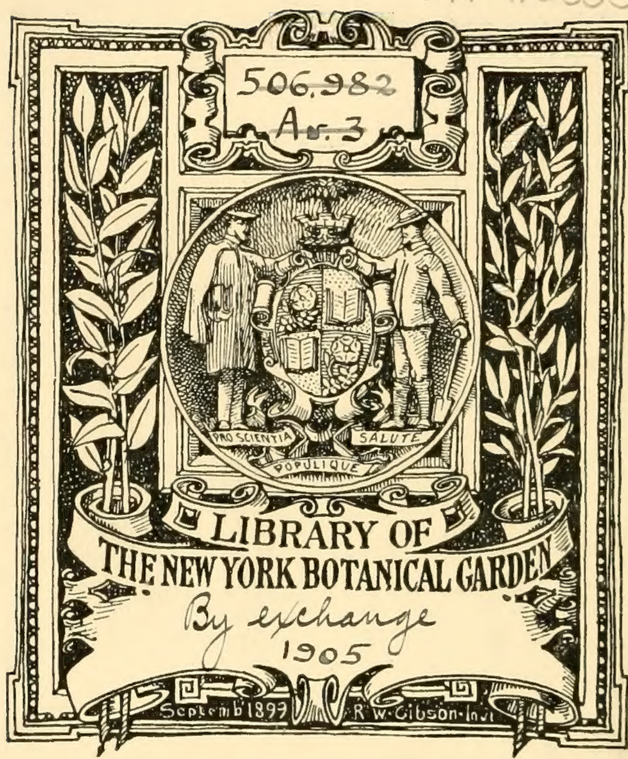

506.982
Av.3
PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
By exchange
1905
Septemb 1899
R.W. Gibson Inv



# ANALES

DE LA

# SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

# ANALES

DE LA

# SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

---

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

*Secretarios* : Doctor JULIO J. GATTI y señor EDUARDO A. HOLMBERG



---

TOMO LIX

Primer semestre de 1905

---

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1905

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

---

**Director :** Ingeniero SANTIAGO E. BARABINO

*Secretarios :* Doctor Julio J. Gatti y señor Eduardo A. Holmberg

---

ENERO 1905. — ENTREGA I. — TOMO LIX

---

## ÍNDICE



BUENOS AIRES

IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS

684 — CALLE PERÚ — 684

1905

## JUNTA DIRECTIVA

| | |
|---|---|
| *Presidente* | Ingeniero **Vicente Castro** |
| *Vicepresidente 1°* | Teniente coronel ingeniero **Alberto M. Lugones** |
| *Vicepresidente 2°* | Ingeniero **Eduardo M. Lanús** |
| *Secretario de actas* | Ingeniero **Armando Palmarini** |
| *Secretario de correspondencia* | Señor **Guillermo J. White** |
| *Tesorero* | Ingeniero **Luis A. Huergo** (hijo) |
| *Bibliotecario* | Señor **José Sanchez Diaz** |
| *Vocales* | Ingeniero **Emilio Palacio**<br>Ingeniero **Julian Romero**<br>Señor **Vicente González Cazón**<br>Ingeniero **Carlos Berro Madero**<br>Señor **Juan B. Ambrosetti**<br>Profesor **Pablo A. Pizzurno**<br>Ingeniero **Evaristo V. Moreno** |
| *Gerente* | Señor **Juan Botto** |

## REDACTORES

Ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, doctor Pedro N. Arata, ingeniero José S. Corti, doctor Ignacio Aztiria, ingeniero Emilio Candiani, doctor Eduardo L. Holmberg, doctor Enrique Herrero Ducloux, ingeniero Luis Luiggi, ingeniero Mauro Herliztka, ingeniero Jorge Newbery, ingeniero Domingo Selva, agrimensor Cristóbal M. Hicken, señor Félix Outes.

## ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales*, que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que ésta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales*, sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente de dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección, **Cangallo 1825.**

La Dirección.

## PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

**Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías**

| | Pesos moneda nacional |
|---|---|
| Por mes | 1.00 |
| Por año | 12.00 |
| Número atrazado | 2.00 |
| — para los socios | 1.00 |

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

**El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano**

# INJENIERO JUAN PIROVANO

(FALLECIÓ EL 27 DE ENERO DE 1905)

Hace mucho tiempo que venía minando el organismo del injeniero don Juan Pirovano un mal persistente que él combatía con firmeza i constancia, consiguiendo, sino vencerle, dominarle.

Desgraciadamente, fuertes contrariedades sufridas durante su actuación oficial han debilitado sus enerjías en estos últimos diez años. Toda su fuerza de voluntad, que no era poca, no pudo vencer el desaliento que la ingratitud, la intriga i la prepotencia ajena infundieron en su espíritu. Quería engañarse a sí mismo, creía haber olvidado i perdonado; pero los que hemos intimado con él, sabemos que el recuerdo de aquellas persistían en su memoria apesadumbrándole profundamente, impresion moral que le alejó del consorcio hasta de sus propios amigos, le volvió esquivo i contribuyó poderosamente á quebrantar definitivamente su constitución delicada.

Pirovano nació en Buenos Aires en enero de 1847 ; hizo sus estudios de Agrimensor en Entrerrios, los que revalidó en el estinguido Departamento Topográfico de la Provincia de Buenos Aires, que actuaba entonces en esta capital, precisamente donde hoi funciona nuestra Escuela de Injenieros. Así lo confirman sus dos diplomas, uno espedido en Concepción del Uruguai i el otro en Buenos Aires.

Cuando bajo la rectoría del inolvidable doctor Juan M. Gutiérrez se fundó la Facultad de Ciencias Exactas, Pirovano completó lucidamente en ésta sus estudios, graduándose de Injeniero Civil.

Su afición, sin embargo, le llevaba hacia la mecánica práctica i la

jeodesia que estudió con el sabio matemático doctor Speluzzi, profesor de esta materia en nuestra Facultad.

Pirovano, fuera ya de las aulas, completó sus estudios jeodésicos bebiendo en las grandes fuentes de las obras maestras aparecidas en Francia, Alemania, Norte América, etc., i pudo ocupar así sin desventaja la cátedra dejada por el doctor Speluzzi.

Por haberle tratado mui de cerca podemos aseverar que Pirovano era un profundo conocedor de los instrumentos jeodésicos, no sólo del punto de vista óptico, sino también mecánico. Su pasión por la mecánica le habilitaba para manejarlos conscientemente. En cuanto a sus lecciones de jeodesia dadas en nuestra Facultad, puede ser que no se haya remontado en ellas a las más elevadas disquisiciones del cálculo infinitesimal aplicado, pues su espíritu positivo se lo desaconsejaba; pero fueron indiscutiblemente notables por la teoria i por las aplicaciones prácticas, siendo de lamentar que por modestia no haya coleccionado i publicado sus conferencias. Debemos recordar aquí que nuestro meridiano 5° lo trazó el injeniero Pirovano, i que esa operación jeodésica ha sido juzgada como un trabajo de primer órden.

I, sin embargo, tal vez por su carácter algo retraído i altivo, nuestros gobiernos no tuvieron la inspiración de confiarle la dirección jeodésica de nuestras cuestiones de límites, para cuya misión — sin ofender á nadie — estaba más habilitado que ningún otro.

Cuantas veces en el seno de la confianza nos manifestó el placer que habría tenido en trazar algunos meridianos y paralelos que las cuestiones de límites interprovinciales é internacionales habían hecho necesarios!

Pirovano entró en el Departamento de Injenieros Civiles de la Nación á ocupar el puesto de Inspector Jeneral de Obras Hidráulicas, luego la Vice Dirección, i, por último, la Dirección Jeneral de dicha repartición, cargo que desempeñó durante siete años, hasta junio de 1904, en que desengañado de los hombres públicos i escandalizado de empresas voraces (como las clasificó en su nota renuncia) volvió a la vida privada, renunciando a la vez su cátedra i su puesto de académico en la Facultad. Este último no le fué aceptado, por lo que siguió actuando en él hasta pocos días antes de su fallecimiento.

No soy el más aparente para juzgar de su obra por haber sido su colaborador durante muchos años; pero puedo decir con sinceridad que si Pirovano no fué una lumbrera científica fué uno de los injenieros i profesores más concienzudos, un alto empleado público laborioso y honesto, que ha defendido con tesón los intereses del país, prefiriendo

renunciar la Dirección del Consejo Nacional de Obras Públicas antes que contemporizar con hechos que su conciencia no le permitia pasar sin protesta.

Muchas i mui importantes fueron las obras proyectadas i llevadas a la práctica durante la administracion de Pirovano; todas ellas llevan marcado un sello de competencia, independencia i honradez, que constituye un timbre de honor para el estinto.

Por lo que a la Sociedad Científica Arjentina atañe, Pirovano fue uno de sus socios fundadores i un colaborador de sus Anales.

Paz en la tumba del apreciable consocio i colega caido, i recuerdo cariñoso para sus virtudes en la tierra!

S. E. BARABINO.

# TERCER CONGRESO CIENTÍFICO LATINO-AMERICANO

AGOSTO 6 DE 1905

---

La comisión directiva del *Tercer Congreso Científico Latino-Americano* invitando á tomar parte en el mismo á los hombres de ciencia arjentinos, les dirije desde Río de Janeiro la siguiente circular:

Señor:

Con la realización de los trabajos del Congreso Científico Latino-Americano en su primera reunión en la ciudad de Buenos Aires, en 1898, y en su segunda en la ciudad de Montevideo, en 1901, confirmóse el interés que despiertan las investigaciones científicas en todos los países de la América latina.

Para celebrar la tercera reunión fué designada la ciudad de Río de Janeiro en el año 1905, siendo desde luego nombrada una comisión que acto continuo formuló el respectivo reglamento de las bases y programas y constituyó las subcomisiones de que trata el reglamento.

La comisión directiva que subscribe, señalando á vuestra atención la importancia del alto cometido confiado al Brasil y convencido de que no rehusaréis prestarle vuestro concurso, tiene el honor de solicitar vuestra adhesión al tercer congreso, y espera que no dejaréis de realzar su brillo, presentando comunicaciones sobre los puntos del programa ú otras que merezcan vuestra atención.

La Comisión directiva os envía el boletín adjunto de adhesión, que os ruega llenar y devolverlo á la Comisión Cooperadora argentina, cuya secretaría se encuentra establecida en la calle del Perú, 655.

Os ruega igualmente que os dignéis comunicar á la misma comi-

sión, tan pronto como sea posible, el título de vuestras comunicaciones.

La Comisión Directiva tiene el honor de presentaros las seguridades de su consideración muy distinguida.

Por la Comisión Directiva :

MARQUÉS DE PARANAGUÁ,
Presidente.

*Dr. Antonio de Paula Freitas*,
Primer Secretario.

*Dr. Alfredo Lisboa*,
Tesorero.

Las bases i el programa correspondiente son las siguientes :

Art. 1°. — En los términos de la resolución adoptada por el segundo Congreso Científico Latino-Americano en Montevideo, reuniráse en la ciudad de Río de Janeiro el tercer congreso en el mes de agosto de 1905, bajo el patronato del gobierno Brasilero.

Su inauguración tendrá lugar el 6 del mismo mes y su clausura diez días después.

Art. 2°. — Los trabajos de organización y ejecución del tercer Congreso quedan á cargo de una Comisión Directiva compuesta : 1° de los miembros nombrados en el segundo Congreso en sesión plena del 31 de marzo de 1901 ; 2° de miembros elegidos en la forma del artículo 4°.

Art. 3°. — La Comisión Directiva así constituída eligirá la mesa que debe dirigir sus trabajos, compuesta del Presidente aclamado por el segundo congreso, primero y segundo vicepresidentes, primero y segundo secretarios, primero y segundo suplentes de secretarios, tesorero y suplentes de tesorero.

El primero y segundo vicepresidentes, el primero y segundo suplentes de secretarios y el suplente de tesorero, sustituyen respectivamente al presidente, los secretarios y el tesorero en sus impedimentos.

Art. 4°. — La Comisión Directiva subdiviráse en diez subcomisiones cada una de las cuales se compondrá : 1° de un presidente elegido entre los miembros nombrados por el segundo congreso, o personas por éstos indicadas y aceptadas ; 2° de dos miembros elegidos por la Comisión Directiva á propuesta del presidente de la respectiva subcomisión.

Art. 5°. — A la Comisión Directiva compete : 1° promover por

medios convenientes la realización del tercer Congreso, representándolo en todos los casos y para cualquier fin, ante los gobiernos de las naciones latino-americanas; 2° nombrar en las capitales de estas naciones, comisiones que organicen las listas de personas que deberán ser invitadas á tomar parte en el Congreso, promuevan la representación de sus países é indiquen las cuestiones que por su manifiesto interés deben ser sometidas al Congreso; 3° organizar el cuestionario definitivo del Congreso y el cuadro de sus miembros, de acuerdo con los trabajos presentados por las subcomisiones; 4° entregar la dirección del congreso después de su inauguración, á la mesa que fuere elegida, recibiéndola después de clausurado el mismo, á fin de que, publicados los respectivos trabajos, sea investida de poderes la comisión nombrada para organizar el cuarto Congreso.

Art. 6°. — A cada una de las subcomisiones compete: 1° organizar el cuestionario de la sección respectiva; 2° organizar el cuadro de los miembros de la misma; 3° recibir y clasificar los informes, disertaciones y comunicaciones enviados á la sección; 4° instalar las respectivas secciones hasta la elección de la mesa definitiva; 5° recibir de éstas los trabajos de sus reuniones, coordinándolos para ser publicados.

Art. 7°. — Las diez subcomisiones, á que se refiere el artículo 4°, se denominan así:

1ª Matemáticas puras;

2ª Ciencias físicas;

3ª Ciencias naturales;

4ª Ingeniería;

5ª Ciencias médicas y quirúrgicas;

6ª Medicina pública;

7ª Ciencias antropológicas;

8ª Ciencias jurídicas y sociales;

9ª Ciencias pedagógicas;

10ª Agronomía y Zootecnia.

Cada una de las subcomisiones podrá subdividirse en otras, cuando sea necesario, ó refundirse dos ó más en una.

Art. 8°. — El Congreso celebrará tres sesiones preparatorias en los tres días anteriores á su inauguración, á fin de organizar el régimen interno y elegir la mesa definitiva.

En estas sesiones funcionará la mesa de la Comisión Directiva.

Art. 9°. — Son considerados miembros del Congreso: 1° los delegados oficiales de los países que adhieran; 2° los delegados de socieda-

des, institutos y centros científicos, tanto nacionales como de otros países de América : 3° las personas invitadas por la Comisión Directiva, a propuesta de las respectivas subcomisiones y comisiones de los diversos países que adhieran.

Art. 10. — Todos los miembros del Congreso tienen derecho á asistir á las sesiones, tomar parte en las discusiones, votar y recibir un ejemplar de las publicaciones hechas por la Comisión Directiva.

Art. 11.— Todos los miembros del Congreso al adherirse contribuirán con la cuota de treinta mil reis (30.000 reis). Exceptúanse los mencionados en el artículo 9°, número 1, y los del mismo artículo 2, siendo extranjeros.

Art. 12. — Las sesiones de inauguración y clausura del Congreso serán solemnes.

Art. 13. — Son considerados presidentes honorarios del tercer Congreso :

1° El Presidente de la República del Brasil, el ministro de Relaciones Exteriores y el de Justicia y Negocios Interiores, el de Industria, Vías y Obras públicas y el de Hacienda ; 2° los jefes de las naciones latino-americanas y sus representantes ante el gobierno brasilero.

Art. 14. — Son considerados miembros honorarios del tercer Congreso, los hombres de notoriedad científica indicados por la Comisión Directiva.

Art. 15. — La Comisión directiva solicitará del ministro de Relaciones Exteriores se digne tomar á su cargo la invitación á los gobiernos de los países de la América Latina para que se hagan representar en esta solemnidad científica.

Art. 16. — Las adhesiones y trabajos para el Congreso serán recibidos hasta el 31 de mayo de 1905.

Art. 17. — A más de las dos sesiones y de las preparatorias, las subcomisiones celebrarán separadamente cuantas reuniones fueren necesarias para la discusión de los asuntos á ellas confiados.

Art. 18. — Cada subcomisión señalará oportunamente los puntos, lugares ó establecimientos especiales para excursiones, si así lo creyeren conveniente, é indicarán los medios de realizarlas.

*La Comisión Directiva.*

En virtud de los documentos que preceden se nombró en esta capital un Comité Nacional, el cual en cumplimiento de su misión hizo circular la presente nota :

Buenos Aires, octubre de 1904.

Señor :

Los que subscriben, nombrados para constituir el Comité Nacional Argentino, tienen el agrado de dirigirse á usted para solicitar su adhesión al Tercer Congreso Científico Latino-Americano.

No debemos olvidar que el Primer Congreso científico fué iniciado en nuestro país en 1898 y que nuestros hermanos los brasileños han tomado una participación activa y profícua en el Segundo Congreso médico latino-americano celebrado en esta capital en el mes de abril próximo pasado.

Estas dos razones nos obligan, como argentinos, á prestar doblemente nuestro decidido concurso al Congreso que va á realizar en Río Janeiro en agosto de 1905.

En consecuencia, nos permitimos rogar á usted se sirva llenar la adjunta hoja de adhesión (1) y devolverla acompañada de la respectiva cuota al tesorero de este Comité, doctor Emilio R. Coni, calle Perú, 655.

Saludamos á usted con nuestra más distinguida consideración.

*Ingº Dr. Angel Gallardo. — Dr. Roberto Wernicke. — Dr. Emilio R. Coni. — Dr. Carlos G. Malbrán. — Dr. Gregorio Araoz Alfaro. — Dr. Arturo Carranza. — D. Juan B. Ambrosetti. — D. Juan Vucetich. — Ingº Santiago E. Barabino.*

La sana semilla que la mano previsora de la Sociedad Científica Arjentina arrojara en el terreno feraz, casi virjen, de la intelectualidad latino-americana, tuvo por primer brote lozano el Congreso celebrado en nuestra capital en abril de 1898, al que concurrieron todas las naciones de la rejión de América que abarca desde Méjico al cabo de Hornos, no sólo con su adhesión moral, sino que también con el concurso de numerosos i distinguidos cultores de las ciencias especulativas i aplicadas en sus respectivas patrias.

(1) Los interesados que no la hayan recibido pueden solicitarla del señor tesorero.

El suculento fruto está representado por los cinco nutridos volúmenes de memorias publicadas oportunamente, cuyos ejemplares figuran hoi en todas las bibliotecas de América i Europa, demostrando a los sabios del hemisferio septentrional, como la tierra americana es apta para hacer fructificar la simiente científica i dar ubérrima mies.

El Congreso realizado tres años más tarde en la bella capital uruguaya, corroboró brillantemente esta verdad, i puso nuevamente de manifiesto como los latino-americanos eran capaces no sólo de estudiar i producir, sino que también de confraternizar, a pesar de los densos nublados que afeaban el bello cielo americano de algunas de las naciones representadas en ese certamen científico.

Tócale hoi el turno a la República del Brasil: sus centros científicos patrocinados por el gobierno brasileño, llaman a los hombres de ciencia de las demás naciones latino-americanas a concurrir al Tercer Congreso Científico que se realizará en la grande capital fluminense el 6 de agosto próximo.

Corresponde a la intelectualidad científica arjentina, *noblesse oblige*, contribuir con su labor particular al mejor éxito de aquel próximo certamen, lo que coadyuvará a enaltecer mayormente a los países americanos de orijen latino, por lo jeneral tan injustamente juzgados por las viejas naciones del continente europeo. Por modesta que sea la labor con que contribuyamos, habremos llevado nuestro grano de arena a la obra común, i nuestros esfuerzos aunados algo han de dar en lo presente i en lo futuro, siquiera sea el de mantener viva la noble emulación del estudio en los hijos de America latina.

Del gabinete de estudio, del anfiteatro de las clínicas, de los laboratorios físicoquímicos, de la inducción, observación i esperimentación de los sabios de la vetusta Europa o del prodijio norteamericano, surjió ese siglo de oro que fué el siglo XIX, creador de nuevas ciencias, nuevas industrias, de maravillosas invenciones; siglo de oro de la ciencia, que un presuntuoso o sujestionado clerical tuvo la audacia ó la inconciencia de fallar, ex-cathedra, que había fracasado!...

Ahora bien, ¿qué sorpresas depara a la sociedad mundial el siglo ha poco comenzado? Forzosamente, con el progreso constante de los conocimientos humanos, debe continuar la marcha gloriosa del precedente, i lógico, natural es que la América latina tome una honrosa participación en esta lucha perenne con lo ignoto, contra los prejuicios, contra todas las rémoras que dificultan la marcha de la nuestra

humanidad, condenada a eliminar tanta traba convencional, tanta valla rutinaria, tanta barrera supersticiosa, para aproximarse cada vez más a sus ideales, desgraciadamente inasequibles, verdadero espejismo de la mente soñadora del hombre que le alienta para proseguir sin desmayar por la vía infinita que debiera conducirle á realizar su grande, su noble aspiración — la felicidad de los pueblos — llevando por pendón la Esperanza, i como arma, el trabajo en todas sus manifestaciones morales i materiales.

I para que la América latina pueda to mar parte activa en el concierto de la sabiduria universal, es mene ster que sus hijos se apasionen por los grandes problemas de la naturaleza en relación al pasado, al presente, al porvenir del hombre.

Nuestros Congresos Científicos son los primeros peldaños de la escala que ha de conducirnos a la meta indicada; progresivas mesetas, a guisa de oasis, escalonadas en la escabrosa ladera que lleva á la cima, i, por ende, debemos subirlos con paso seguro, con fe inquebrantable. La Arjentina ocupa un puesto distinguido entre las repúblicas hermanas, i en sus hijos más que un deber, más que un acto de cortesía, será un placer llevar al Tercer Congreso Científico Latino-Americano su contributo intelectual.

S. E. BARABINO.

# LOS PROGRESOS DE LA SEISMOLOGIA

## CONFERENCIA LEÍDA EN LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

Por el profesor HUGO LANDI (1)

Habiendo sido Italia, como es notorio, molestada por conmociones subterráneas con mayor frecuencia y con mayor fuerza que las demás naciones de Europa, no debe sorprender que los estudios seismológicos sean allí más cultivados y, por lo tanto, que se encuentre en ella muchos hombres de ciencia que empleen gran parte de su tiempo ya sea en recoger datos é ilustrar la historia y la teoría de los fenómenos endógenos de nuestro planeta, ya sea en idear nuevos instrumentos para difundir el estudio y la observación práctica de los mismos. Muchos son los hechos que la ciencia tiene que investigar en el fenómeno muy complejo, y hasta ahora no explicado, de los terremotos, datos que (no siendo suficientes nuestros sentidos) deben sernos manifestados por instrumentos especiales.

Al principio el aparato más adaptado para el estudio de las manifestaciones seísmicas fué el *péndulo*. Este aparato tan simple, y dotado á la vez de tantas propiedades, descubierto por el gran Galileo — del que se sirvió Huyghens, para regular con precisión matemática la división del tiempo, haciéndole describir una cicloide, y el capitán Kater, fundándose en una propiedad descubierta por Huyghens, de que *el eje de oscilación es recíproco del de suspensión*, inventó el *péndulo reversible;* que Foucault, empleó por primera vez en su famosa experiencia que puso de manifiesto el movimiento de

(1) Traducción del doctor Julio A. Gatti.

rotación de la tierra; y Borda, para medir las variaciones de la intensidad de la gravedad, ha servido también para poner en evidencia los movimientos del suelo y estudiar, siquiera sea de una manera imperfecta, los fenómenos seísmicos. Aplicando, en efecto, un péndulo á un sostén cualquiera, en cuanto éste se mueva, el péndulo también se moverá; veamos, empero, lo que nos dicen los trazos de este péndulo con relación á la forma del movimiento. Es preciso, ante todo, como fué practicado ya en 1857 por Cavalleri, en Monza, y luego por Cecchi y por Bertelli, en Florencia, poner el péndulo en condiciones tales que deje trazos permanentes. Por lo que respecta á la parte



Fig. 1. — Suspensión Cecchi

destinada á los movimientos ondulatorios se usó un péndulo suspendido de manera que pudiera oscilar libremente en todos los azimuts ó sirviéndose de un tornillo de presión, y en este caso el hilo del péndulo era muy flexible; ó bien (sistema Cecchi) por medio de un anillo con una punta dirigida hacia el centro y entonces el asta del péndulo era rígida.

*Nota.* — También se ensayó la suspensión Cardano y si bien en muchos casos se aplican con buenos resultados, en éste no ofrece la indispensable exactitud; si la dirección del choque coincidiese con uno de los ejes de suspensión, el movimiento del péndulo la señalaría con exactitud; pero si la dirección del choque no fuera la supuesta, la resultante es falsa. La experiencia lo demuestra y la razón es esta: el anillo interior debiendo vencer la inercia del exterior, le comunica el movimiento con retardo, resultando modificada una de las componentes y por lo tanto la resultante. La suspensión tromométrica, ideada por mí, y que fué aplicada por distinguidos hombres de ciencia y seismólogos, es la siguiente:

En la extremidad de un sostén hay una pieza circular, en cuya superficie se ha practicado una ranura en la que entran con precisión varias esferas metálicas que pueden girar libremente sobre sí mismas. Sobre estas esferas apoya otra mayor desde cuyo interior parte el hilo que soporta la masa pendular (1).

(1) Prof. U. LANDI, *Sistema di sospensione per i pendoli tromometrici e sismografici*. Firenze. Ariani, 1896.

La masa pendular terminaba en punta de aguja que penetraba en un estrato perfectamente plano de polvo tenuísimo, donde, al oscilar, el péndulo marcaba una huella que determinaba el plano en el cual se había verificado la oscilación seísmica.

Veremos, más tarde, las modificaciones introducidas por Cecchi.

Cavalleri inventó la ingeniosa *escala de los péndulos*, esto es, una serie de péndulos de longitud creciente desde metros 0.25 á 2,50 y 5 kilogramos de peso. Con ella se observa cómo en terremotos lejanos los péndulos más largos dan los mayores trazos, mientras en los locales se verifica lo contrario; ya veremos cuáles son las razones teóricas y prácticas que conducen á ese resultado. Los seismógrafos comunes, que acabamos de describir, deberían oscilar por el choque seísmico y en cambio á veces, aún con ondas fuertes, no lo hacen.

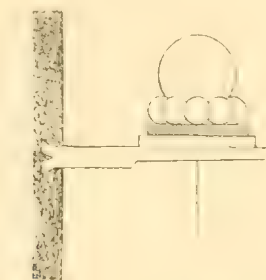


Fig. 2. — Suspensión esférica Landi

Cavalleri fué el primero en estudiar esta variable sensibilidad de los péndulos y determinar la relación entre las longitudes de éstos y las de las ondas seísmicas, análogamente á lo que pasa entre las cuerdas sonoras y las ondas acústicas; más tarde el profesor Miguel de Rossi, llegó á las mismas conclusiones, hoy admitidas por todos los seismólogos, y de ahí la necesidad de construir instrumentos que tengan por lo menos algunas condiciones independientes de la longitud de la onda seísmica, como lo hicieron más tarde Cecchi, Mallet, Rossi y el ilustre Palmieri.

Desde 1870, Bertelli comenzó á observar el llamado *péndulo libre* lejos de los centros volcánicos y reunió sus trabajos y observaciones en muchas publicaciones que han contribuído grandemente al progreso de la seismología, y, en efecto, se le reconoce como la más alta personalidad científica entre los sabios vivientes, en esta rama de la ciencia. He aquí, en dos palabras, la descripción del *péndulo libre* Bertelli, llamado antiguo.

De la extremidad de la columna tromométrica, parte la suspensión del péndulo cuya longitud es próximamente de tres metros y sostiene el peso de la masa esférica no mayor de cinco, teniendo en su extremidad una punta delgada de cerca de dos centímetros de longitud. La masa está encima de un anillo circular cuyo centro se encuentra en el mismo plano de la punta del péndulo. Los movimientos de éste, se observan con un anteojo radial, móvil á lo largo del anillo (1). El *isoseismómetro*

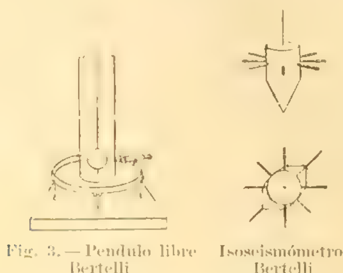


Fig. 3. — Pendulo libre Bertelli — Isoseismómetro Bertelli

difiere del péndulo libre en que la masa no es esférica sino cilindro-cónica y está en contacto (en la parte cilíndrica) con 8 ó 16 varillas de vidrio, graduadas y que sólo pueden moverse en el sentido de su longitud. Evidentemente en cada choque seísmico se moverán diversamente lo que será suficiente para obtener un diafragma.

El *tromómetro de prisma* difiere también del péndulo libre en que

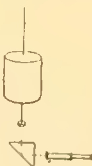


Fig. 4. — Tromómetro á prisma Bertelli

debajo de la punta pendular se encuentra un pequeño disco, al que va adherido una lente plana convexa que permite ver nítidamente un pequeñísimo punto obscuro central, cuyo diámetro es apenas de $\frac{1}{10}$ de milímetro. Por medio de un prisma recto triangular se obtiene la reflexión total del punto central cuya observación está en el campo microscópico. En el interior del microscopio están las escalas micromé-

(1) Véase : *Bollettino Meteor. di Moncalieri,* 1889. *Delle vibrazioni sismiche e microsismiche e delle indicazioni strumentali delle medesime.*

tricas. Además, se tiene la ventaja de ver, por transparencia, la rosa de los vientos, la que sirve para hacer conocer el plano azimutal del movimiento de oscilación predominante. El último modelo de este aparato (colocado por su autor en el observatorio del Vaticano el 20 de mayo 1896), es una obra perfecta: un péndulo único da simultaneamente las oscilaciones horizontales y verticales (es pues un ortoseismómetro) y la espiral incluída en el hilo de suspension fué construida con ritmo bien definido. Las divisiones micrométricas resultan bien iluminadas y definidas, por lo que se puede fácilmente valorar hasta $\frac{1}{200}$ de milímetro. Tiene además una especie de *freno* con el cual se puede hacer reposar totalmente el péndulo, lo que es de grandísima utilidad. En efecto, durante las observaciones más largas y minuciosas de la agitación microseísmica es útil inmovilizar á ratos el péndulo con el fin de sorprender, después de un intervalo de tiempo, la manifestación de un nuevo impulso y estudiar su forma dinámica en el primer momento.

Estos instrumentos, exceptuado el isoseismómetro que es permanente, son de indicaciones fugaces. En efecto, los primeros exigen una observación continua imposible, por lo que se acostumbra registrar de tiempo en tiempo el valor de la amplitud relativa de la oscilacion pendular.

Pero la idea más luminosa de Bertelli no consistió tanto en la invención de esos ingeniosos aparatos cuanto en el modo de colocarlos. En efecto, es un distintivo absoluto de los péndulos Bertelli el estar *suspendidos* en lugares aislados de las construcciones y, en lo posible, sobre sostenes fundados en terreno virgen.

Otro sabio que hizo avanzar triunfalmente la seismologia fué el profesor Cecchi, de Florencia. En los últimos años de su vida se dedico á los estudios seismológicos y, con verdadero talento mecánico, inventó y construyó varias formas de seismógrafos que se usaron en muchos otros observatorios italianos y extranjeros. La colección completa de todos sus aparatos están en una sala del observatorio Ximeniano de Florencia, encima de cuya puerta se lee, en una lápida de mármol, el epígrafe siguiente:

*En cada temblor de tierra — aquí vive y habla — Felipe Cecchi — en sus seismógrafos — en 1888 — colocado por los amigos y discipulos como monumento al amigo y al maestro.*

Mucho tiempo nos llevaría si quisiéramos describir, aun someramente, los aparatos de Cecchi; no haremos sino nombrarlos y dar una idea del objeto á que fueron destinados por su autor. El primero que ideó fué

el *seismógrafo eléctrico de papel ahumado corredizo*. Consta de dos péndulos, que oscilan en planos ortogonales, y de un muelle en espiral al que va adherido un peso, señalando así los movimientos del suelo según las tres componentes. Tiene, además, una especie de balancín, cargado con dos pesadas esferas en la extremidad de sus brazos iguales, el cual gira alrededor de un eje vertical. Su objeto era registrar, según las ideas de entonces, los movimientos *verticales*.

En seguida viene el *seismógrafo símple de papel fijo*, que consiste en un péndulo para los movimientos ondulatorios, una espiral para los susultorios y un ingenioso aparato para conocer la dirección del único movimiento ondulatorio inicial. En efecto, una vez efectuada por el péndulo la primera oscilación, la junta de metal grabadora se levanta y no marca más. Le sigue el *seismógrafo eléctrico de registro continuo*, el primero de ese género ideado en Italia, cuando el uso de aquellos aparatos no estaba aún generalizado. Este aparato, que renuncio á describir, pues sin tenerlo á la vista, aun con la figura del mismo, apenas daríamos de él una idea confusa, señala en la historia de la ciencia el primer paso hacia los modernos microseismógrafos continuos. Vienen en seguida los *micróseismógrafos eléctricos de registro continuo* y el *seismógrafo analizador de un solo péndulo* que fueron premiados con medalla de oro en la Exposición Italiana de Turín en 1884; por último, el *seismógrafo analizador de dos péndulos*. Trazas notables han dado estos últimos aparatos en ocasión de muchísimos terremotos cercanos ó distantes.

El *seismoscopio* Cecchi ó *avisador de hilo elástico* y *pesada esfera*, es la más genial, tal vez, de las invenciones de Cecchi y que inútilmente otros intentaron mejorar. Está formado por un hilo muy elástico de acero, de dos milímetros de diámetro, fijado verticalmente sobre un pie con tornillos. Una esfera metálica muy pesada se puede arrestar, á lo largo del hilo, en un punto más ó menos cercano de la base. La extremidad superior del hilo lleva un pequeño disco sobre el que está en equilibrio una barrita cuya caída puede poner en movimiento un reloj de cualquier manera.

Cecchi se preocupó constantemente de perfeccionar sus instrumentos y estudiar sus *seismogramas* para sacar provechosas consecuencias; observó en ocasión de varias ondas seísmicas que los péndulos por él estudiados daban casi siempre trazados ovales superpuestos, con los ejes mayores orientados diferentemente, acusando de ese modo una multiplicidad de movimientos de diversa dirección. Este modo diferente de actuar podía explicarse, no estando situados en un piso

bajo, como resultado del bamboleo de las paredes que hubiese producido esa multiplicidad de movimientos. Por otra parte, siendo posible que las sacudidas fueran más de una, Cecchi dudaba de que los

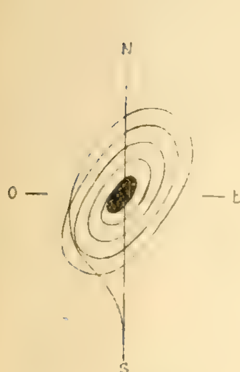



Fig. 5. — Movimiento de O. á E.

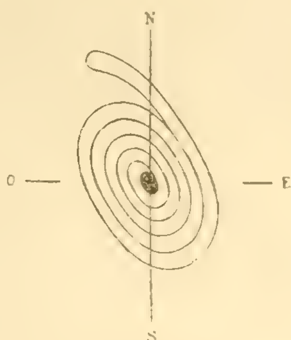



Fig. 6. — Movimiento de O. hacia E. sobrepasando media oscilación hacia el N.

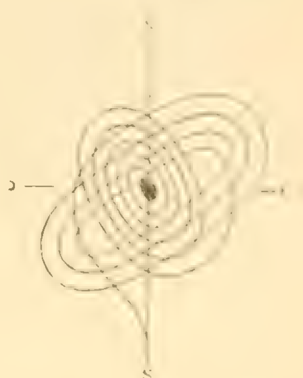



Fig. 7. — Movimiento de O. á E. y después de S. á N.

ejes mayores de las trazas representaran la verdadera dirección del plano de las sacudidas seísmicas.

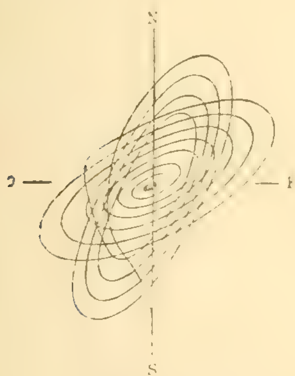



Fig. 8. — Doble sacudida de O.E.

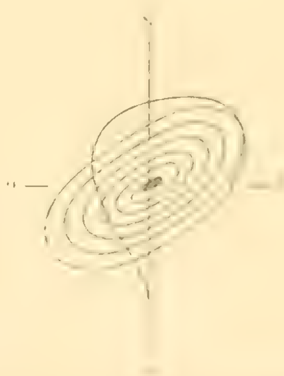


Fig. 9. — De O.E. á E.O casi inmediatamente

Para dilucidar esta cuestión ideó el siguiente aparato: una solida base de madera lleva en sus extremos dos columnas de más ó menos un metro, y sus extremidades superiores están unidas entre si por un travesero, en cuyo medio está asegurado un péndulo. La masa pendular lleva el aparato registrador cuyo punto de contacto con el negro de humo se encuentra precisamente sobre la vertical que pasa por el

centro de gravedad de la esfera del péndulo y de su punto de suspensión. La base de todo el aparato puede moverse en dos direcciones perpendiculares entre sí, puesta ésta entre dos guías que tan sólo le permiten moverse en el plano N. S., ligadas entre sí por dos traviesas ligadas á su vez por dos guías perpendiculares á ellas, es decir de oeste á este, fijadas en el banco que sostiene el aparato.

N. B. — Si se hace mover bruscamente el aparato, por su base de sostén, de sur á norte, el péndulo empezará á oscilar en el mismo plano. Mientras el péndulo oscila, se choca el aparato en una dirección perpendicular á la primera, es decir, de este á oeste, ó bien de oeste á este; entonces el péndulo empieza á describir una figura formada por una serie de espiras elípticas, más ó menos amplias, cuyo eje mayor será más ó menos desviado de la línea norte-sur, según:

1° Que el choque recibido haya sido más ó menos fuerte ó brusco;

2° El punto de fase en que se hallaba el péndulo, en su oscilación, al recibir el choque, esto es, al principio, medio ó fin;

3° Que en el acto de recibir el choque oscilara de norte á sur ó viceversa.

De lo 1° y 2° se infiere que es erróneo suponer una onda en la dirección noroeste y sudeste ó bien noroeste y sureste. Además se ve que si, mientras el péndulo va, por ejemplo, de sud á norte, el aparato recibe un choque en otra dirección, pongamos de oeste á este, el eje mayor de las espirales descriptas, gira á la derecha ó á la izquierda según *la fase* de oscilación del péndulo y según la *intensidad* y *duración* del choque recibido. Se trata, como se ve, de la composición de dos movimientos angulares, y se comprende que la dirección del eje mayor puede variar de mil modos diversos. En nuestro caso sabíamos ya que mientras el péndulo oscilaba de sud á norte la segunda sacudida fué dada en la dirección W.-E.; pero si después de haber tenido lugar efectivamente un terremoto encontráramos descripta por un péndulo una figura igual, no podríamos saber con seguridad cuál fué la dirección de ambas sacudidas, ni cuál de ellas, fué la primera. Lo mismo diríamos de las sucesivas sacudidas que pudieran ocurrir.

Otro sabio de fama, que contribuyó muchísimo al desarrollo de la seismología, fué el profesor Alenjandro Serpieri.

Sus escritos constituyen indudablemente una contribución teórica de gran valor. En ellos se manifiesta su feliz intuición de la causa de los fenómenos y, sobre todo, su notable espíritu de análisis. Su pri-

mer trabajo sobre seismología lo constituyen las memorias sobre el terremoto de Urbino (12 marzo 1873), en las que se reveló maestro. El terremoto, dice, debe contarnos su propia historia; todo estriba en saber interpretar los trazos que él nos deja; luego, como todos los terremotos que se suceden en un período seísmico deben formar un solo fenómeno general, como ramas de un mismo tronco, deben deducirse el orden de sucesión de los hechos y su mutuo ligamento.

Esto que nos parece natural, tan lógico, porque lo vemos tan aplicado hoy, fué un gran mérito para Serpieri el día que, el primero entre todos, lo ideó.

Obtenidos con exactitud los datos, cosa que años ha era muy difícil, hay que hacer su discusión. En esta Serpieri está admirable. De los cúmulos de datos y de cifras sabe deducir leyes de una sencillez maravillosa.

El hermoso descubrimiento de los *radiantes seísmicos*, el hallazgo de lo que él llama el *hábito seísmico* de una región, la *identificación* de los terremotos que se suceden en lugar y épocas diferentes, todo eso resulta luminosamente de sus estudios. Con razón el profesor doctor Rossi refiriéndose á Serpieri dijo: Su trabajo es un modelo de análisis científico de un fenómeno.

Si así se hubiera procedido antes y se hiciere en adelante, los progresos giganteseos de la seismología se habrían ó se habran prontamente asegurado.

De un análisis que yo creía casi imposible, él ha deducido una verdadera revelación del modo de actuar del fenómeno.

En efecto, el terremoto del 18 de marzo de 1875 confirmó las teorías expuestas por Serpieri con relación al del 12 de marzo de 1873.

Obrando como verdadero sabio, modifica en sus escritos posteriores su manera de pensar en algunos puntos que más se prestaron a la crítica. Así en 1873 admitía que poderosas corrientes de lava, procedentes de grandes profundidades, venían á chocar con gran fuerza contra la superficie terrestre sacudiéndola violentamente. Esta errónea concepción de los terremotos ha sido por él cambiada en sus escritos de 1875, en los que habla, en efecto, de tensión de los vapores y propagación de movimiento, admitiendo la de los vibratorios seísmicos en un medio de variable elasticidad.

Cuando tuvo lugar el espantoso terremoto de Casamicciola los estudios de los geólogos, especialmente de Gatta, confirmaron la teoría de los radiantes.

Muchos años han pasado ya de la publicación de esos trabajos y

á pesar de ello nada han perdido de su mérito, y no sólo merecen ser conocidos de los estudiosos, sino que sirven aún de modelo para quienquiera consagrarse á este género de investigaciones. Si en los aparatos se han hecho grandes innovaciones, por lo que respecta al método de estudio y coordinación de los hechos, nada se ha modificado en las clásicas monografías de este grande hombre de ciencia.

Si bien la seismología ha tenido como hemos visto, valerosos cultores, todos los aparatos construídos se habían ideado para el estudio de movimientos cercanos, no pudiendo acusar el paso de ondas que vinieran de grandes distancias, con períodos muy lentos, como se logra ahora con los recientes progresos hechos en esta ciencia.

Ese fin, se propusieron los inventores de aparatos que luego se estudiaron en los principales observatorios geodinámicos.

Aquí es preciso nombrar á otro sabio, apasionado cultor de la seismología, el profesor G. Vicentini, por la invención de dos microseismógrafos, tanto para las componentes horizontales como para la vertical. Al construir esos aparatos, con la colaboración del doctor Packer, fué guiado especialmente por la idea de que el estudio de los movimientos del suelo provocadas por sacudidas lejanas, debe servir mejor que el de los movimientos violentos del epicentro, para hacernos conocer las leyes de las perturbaciones seísmicas, y, al mismo tiempo, que habría sido fácil registrar todos aquellos movimientos que acompañan ó tal vez preceden á los terremotos en el epicentro, movimientos cuyo análisis se hace imposible con la simple observación de las indicaciones fugaces del tromómetro. He aquí, someramente, como está construído el microseismógrafo Vicentini.

Consta de una pesada masa pendular, variable entre 50 y 500 kilogramos, suspendida á guisa de lámpara de tres cadenas, que converjen á un sombrerete de bronce desde cuyo centro parte un hilo de acero que, afianzado á un brazo, permite al péndulo oscilar en todos los azimuts. La parte inferior de la masa lleva una punta rígida en combinación con una muy delicada palanca de primer grado, de brazos desiguales, de manera que cualquier movimiento de la masa resulta 16 veces mayor.

La extremidad libre de esta palanca acciona á un pantógrafo, cuyo aumento, por ejemplo, es igual á 5, ó bien á un sistema registrador que descompone el movimiento en sus dos componentes rectangulares. Así las trazas registradas, tanto por la extremidad del

pantógrafo como por las puas del sistema descomponente, son 80 veces más grandes que los movimientos de la masa.

Se comprende que las inscripciones se hacen sobre cilindros *ad-hoc* (fig. 10) (1). Se ve claramente que este aparato es capaz de registrar tanto los movimientos lentos como las vibraciones.

Para la mejor comprensión de lo que he de exponer, indicaré ahora la hipótesis más universalmente aceptada por los seismólogos.

La superficie terrestre, como la del mar, nunca está en perfecta

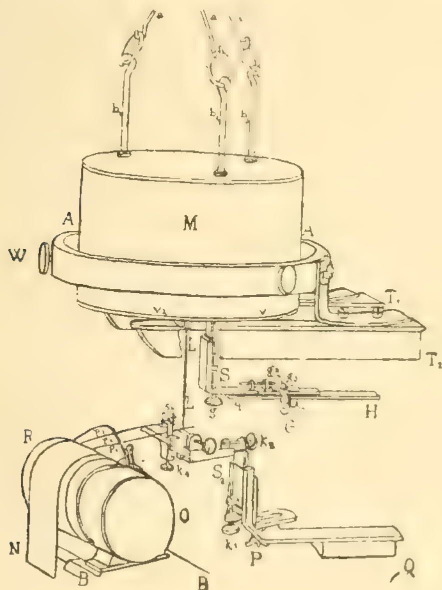



Figura 10

quietud, sino sujeta á movimientos de diferente naturaleza, cuyas causas aún no están bien definidas. Además de los terremotos, verdaderas convulsiones del suelo, existen otros movimientos de la costra terrestre que sólo se notan por medio de instrumentos muy delicados.

Estos movimientos son los llamados *microseísmicos*, y se dividen en *temblores y ondulaciones lentas*.

(1) Prof. G. Packer, *I microsismografi dell' Istituto de Fisica della R. Università di Padova*. Venezia, tip. Ferrari, 1897; Prof. U. Landi, *Alcune considerazioni* [illegible] *pra un microsismografo a due componenti. Rivista Scientifica*. Anno XXX, n [illegible]. Firenze, tip. Niccolai, 1898.

Los *temblores* no son más que vivraciones rápidas, cuyo período varía desde una fracción hasta pocos segundos. Fueron observados en todos los lugares en que se establecieron investigaciones y probablemente deben existir en toda la superficie terrestre. Las causas de estos temblores son en parte artificiales (el movimiento de las personas, de las máquinas y de los carros) en parte naturales (variaciones de presion barométrica y los vientos).

Su existencia se manifiesta generalmente por las oscilaciones de los péndulos, por el encresparse de la superficie tranquila del agua y la del mercurio. Muchas experiencias fueron llevadas á cabo para investigar su verdadera naturaleza por D'Abbadie, en Francia, por De Rossi y Bertelli, en Italia, por Milne en el Japón. Los instrumentos empleados fueron micrófonos y tromómetros. Los resultados obtenidos hasta aquí son interesantes, pero creo que se obtendrán más completos cuando las operaciones se lleven á cabo contemporáneamente en varias localidades y se haga uso de instrumentos registradores continuos, colocados con criterio estrictamente científico.

Las *ondulaciones lentas* son movimientos de carácter ondulatorio de largo período. Se manifiestan por desvíos de la vertical, no mayores de algunos segundos.

Las más frecuentes tienen un período de 24 horas y de ahí que se llamen oscilaciones *diurnas*.

Fueron halladas dondequiera se hicieron observaciones, por lo que se puede deducir que todos los edificios de una ciudad, las torres, las chimeneas de las fábricas, etc., cumplen en las 24 horas una oscilación completa alrededor de la vertical; de día el desvío, se produce en un sentido, de noche en el sentido contrario y la posición final, una vez cumplida la oscilación, no coincide generalmente con la inicial.

Si se representa gráficamente la marcha del fenómeno con una curva, ésta se asemeja á la de la variación diaria de la temperatura. Las horas de desplazamiento son las mismas para un breve intervalo de días, pero sufren variaciones sensibles en el intervalo de un año.

La magnitud del desplazamiento crece con la temperatura y con el esplendor del sol, tanto que pueden considerarse como medida de la radiación solar. Seguramente estas ondas son debidas á un efecto térmico, pero no se sabe cómo éste se produce y cumple.

Además de las ondas diurnas, tenemos otras cuyo período está comprendido entre una hora y fracciones de minuto.

Son las que Milne llamó *pulsaciones*. Su duración también puede ser

de varias horas. Quién las observó por primera vez fué el doctor E. Von Rebeur Paschwitz, el 11 de febrero 1889, en Postdam. En seguida otras ondas de la misma especie, pero de diferente período, fueron observadas por el mismo sabio en otras partes, por Milne en el Japón, por nosotros en Italia.

Hasta hoy, poco se sabe sobre su naturaleza, debido al pequeño número de observaciones hechas, no bien coordinadas aún y efectuadas en un número reducido de estaciones y en distintas épocas.

Sus características son la *gran duración* y la *regularidad*. Entre las pulsaciones de período inferior á un minuto hay algunas que por sus propiedades especiales se distinguen de todas las demás. Su manifestación responde á la existencia de ondas de una longitud de muchas docenas de kilómetros y cuya amplitud puede ser de algunos centímetros.

Semejantes á enormes ondulaciones (casi planas) de un océano, se propagan en la superficie de la tierra por distancias considerables sin variar de naturaleza recorriendo á veces un entero círculo máximo y produciendo por donde pasan desvíos periódicos de la vertical. Su duración es generalmente de una hora. El suelo, después de su paso, vuelve á las condiciones de antes. Se encuentran tanto en las regiones libres de terremotos como en las seísmicas, sin producir molestias sensibles.

*(Continuará.)*

EL CONGRESO INTERNACIONAL DE ELECTRICIDAD DE SAN LUIS

CONSIDERACIONES GENERALES

SOBRE EL

# DESARROLLO DE LA ELECTRICIDAD

EN LOS ESTADOS UNIDOS DE NORTE AMÉRICA

POR EL INGENIERO JORGE NEWBERY

## PRÓLOGO

Asistir como delegado á uno de los torneos científicos como el que acaba de celebrarse en la reciente exposición de San Luis, es indudablemente una de las más grandes satisfacciones á que puede aspirar un hombre amante de la ciencia que ejerce. Esto no tan solamente por las ventajas que procura, sino también por el alto honor de llevar la palabra con voz y voto en esos centros á los cuales concurren las eminencias de todas las naciones en las distintas ramas del saber humano. Y esto se explica fácilmente. El cambio de ideas, con los especialistas de mayor autoridad, aumenta el caudal de conocimientos propios, dilatando el horizonte intelectual, ahorrando tiempo y estudios en esas discusiones en las cuales cada uno trata de surgir y predominar por su saber y la claridad de sus exposiciones. En cada una de esas conferencias se obtienen resultados preciosos, no tan sólo por lo que se aprende, sino también por la autoridad de que uno mismo se reviste al sentirse alentado por los maestros que conoce por sus obras y que de improviso trata en uno de esos torneos científicos.

Por esto los gobiernos, dándose cuenta de la importancia y beneficios que reportan esos congresos, delegan ante ellos el mayor número posible de profesionales elegidos. Así, Inglaterra é Italia nombraron ingenieros electricistas, y rara es la nación que haya enviado uno solo. En cuanto á la República Argentina, he tenido la fortuna de haber sido elegido como delegado, representante del mu-

nicipio de la capital federal y de haber tenido el honor de ser designado vicepresidente de la sección Transmisión de fuerza y luz.

En el Congreso internacional de electricidad de San Luis, se han tratado todas las cuestiones que más interesan á esta ciencia, que invade paulatinamente y con pasos certeros el dominio antes exclusivo de otras especialidades, directamente relacionadas con las necesidades humanas en todas sus manifestaciones.

Trataré de reflejar someramente en estas páginas, el resultado de lo que observé en las sesiones del Congreso, en mi viaje por Estados Unidos y todo lo demás que me llamó la atención en mi paso por Inglaterra, Escocia y el Continente.

Pondré el mayor cuidado en tratar de que esas observaciones puedan tener una aplicación práctica entre nosotros, evitando de ese modo ensayos y tanteos, costosísimos á veces y perjudiciales cuando las reformas no se ajustan estrictamente á la última palabra de la ciencia

Antes de mi partida para Estados Unidos, he publicado una serie de artículos tendientes á demostrar las ventajas de la municipalización del servicio de luz, tracción y fuerza. Mis ideas sobre este punto se han fortalecido con lo que he observado posteriormente, sobre todo en Inglaterra.

Tengo la seguridad que, día más día menos se llegará entre nosotros á las mismas conclusiones que he sostenido en mis estudios anteriores, imitando así, lo que en otras partes se ha hecho con tan notables ventajas para los municipios y sus habitantes.

Al publicar el resumen de todo lo que he visto, observado y aprendido, con motivo de la delegación con que fuí honrado, no tendré más propósito que la de corresponder en la única forma á mi alcance, á la confianza que depositaron en mí la honorable comisión municipal y el señor ex intendente don Alberto Casares.

Hablaré del desarrollo eléctrico en cada punto donde haya visto algo digno de ser consignado y muy especialmente sobre ferrocarriles, tranvías, luz y fuerza, dedicando un capítulo aparte, como es natural, para San Luis donde concurrieron los sabios que sorprenden al mundo con sus portentosos descubrimientos.

## NEW YORK CITY

Descripción de la ciudad. — Superficie. — Población. — Gobierno municipal. — Riqueza y fuente de recursos. — La New York Edison company. — Su principio, desarrollo y estado actual. — Tracción. — Brooklyn rapid transit company. — Instalación eléctrica de la Interborough rapid transit company. — Sección Manhattan. — La compañía metropolitana. — El ferro carril New York central y Hudson river. — El sistema telefónico.

Si los holandeses, por ejemplo, que fundaron la ciudad de New Amsterdam hace más de dos siglos, pudieran dar un vistazo á la New Amsterdam de hoy, actualmente New York, sería para ellos sin duda la sorpresa más grande y el ejemplo más vívido de la energía y del empuje de un pueblo y de una raza.

No desearía fatigar al lector con estadísticas, pero en el curso de mi exposición repetiré algunos de estos datos porque los considero necesarios para refrescar la memoria y poder hacer así comparaciones con el desarrollo eléctrico, en relación con su población y superficie de otras ciudades.

New York actualmente, se compone de cinco distritos, á saber: Manhattan, Broux, Brooklyn, Queens y Richmond. Su longitud de norte á sud es de cincuenta y seis kilómetros. Su ancho de este á oeste, de veintinueve. Se descompone en la siguiente forma y con la población que paso á indicar, según el censo del año 1900.

| | Hectareas | Población |
|---|---|---|
| Manhattan | 5.439 | 1.850.093 |
| Broux | 10.101 | 200.507 |
| Brooklyn | 17.094 | 1.166.582 |
| Queens | 32.116 | 152.999 |
| Richmond | 14.763 | 77.021 |
| Total | 79.513 | 3.437.202 |

Con el aumento habido en estos últimos cinco años en población, su conjunto puede calcularse aproximadamente en 4.500.000 habitantes.

El aumento de la población desde 1900, según el censo de Estados Unidos, es no menor de 100.000 habitantes por año, siendo una proporción considerable de este aumento, debido á la inmigración extran-

jera. Se estima también que la población de la Metrópoli de New York se compone de 900.000 alemanes ó nacidos de padres alemanes; 850.000 irlandeses ó hijos de irlandeses; 200.000 ingleses, escoceses, canadenses ó hijos suyos; 100.000 italianos ó hijos de italianos; 100.000 rusos ó hijos de ellos, siendo estos casi en su totalidad israelitas. Hay además unos 10.000 chinos, y colonias más pequeñas de franceses, españoles, griegos, servianos, armenios y japoneses.

El gobierno municipal de la ciudad de New York es del tipo representativo americano. El *Mayor* (intendente) es el jefe del departamento ejecutivo por dos años, con un sueldo de 15.000 dollars por año. Nombra y puede separar á su voluntad á todos los jefes de los distintos departamentos ó secciones. Estos son los siguientes: «comisioners» ó jefe de policia; del departamento de limpieza; de puentes; de la caridad pública; de corrección; departamento de bomberos; de sanidad; de construcciones; de casas de vecindad ó casas de arrendamiento; tres de paseos y parques; cinco de impuestos y uno de cobrador de impuestos; consejo de consulta municipal y el jefe de la luz eléctrica, gas, aguas corrientes y provisiones.

Cada uno de estos «comisioners», es el jefe del departamento que indica el nombre de su oficina, y la responsabilidad de su manejo recae absolutamente en él.

Además del «mayor», hay el contralor que tiene á su cargo las finanzas y el presidente de la «Board of Alderman» que reemplaza al intendente en caso de ausencia. Estos son elegidos de la misma manera que el «mayor» y por un solo término, es decir, por dos años. El contralor tiene también un sueldo de 15.000 dollars por año, y los jefes de departamentos (comisioners) 7500, término medio.

El departamento legislativo del gobierno comunal, es formado por un tribunal de Aldermen ó regidores, y se compone de una sola camara de setenta y tres miembros, elegidos por los distritos en que se divide la comuna.

El tribunal tiene poderes limitados de legislación y no toma parte activa en la administración ejecutiva del gobierno municipal. Cada uno de los cinco barrios que forman la ciudad de New York, elige un presidente por voto popular y cada presidente á su vez nombra un comisionado ó jefe de trabajos públicos que representa su respectivo barrio.

La oficina más importante del gobierno comunal, es la comisión de presupuestos y proveedurías, por donde pasan todos los gastos hechos en la Metrópoli; prepara además el presupuesto anual. Esta comision

la componen el intendente, el contralor y el presidente del tribunal de regidores, teniendo cada uno tres votos; el presidente de los distritos de Manhattan y Brooklyn dos y los otros tres, uno cada uno.

Desde que los límites de New York fueron extendidos incluyéndose Brooklyn, parte del distrito de Queens y de Staten Island, la percepción anual de la renta ha llegado casi á 100.000.000 de dollars. Es característico de una ciudad norteamericana que el item más grande del presupuesto es el de la educación. En 1903, fué de 20.063.017,77 dollars, amén de lo que fué donado 298.362, para la Universidad de la ciudad de New York, escuela de maestros, y 200.000 para el estado de New York, escuela de maestras. Siguiendo á la educación, la mayor cantidad gastada fué para el pago del interés de la deuda, que llegaba á 13.276.709,64 dollars conjuntamente con la cantidad de 10.417.359,57 pagados al fondo de amortización para redimir la deuda. El departamento de policía que tiene como 7000 empleados, absorbió 11.566.680,42 dollars, mientras que el departamento de bomberos, con 3000 empleados, y el departamento de limpieza, necesitaron más de cinco millones.

La valuación total en que se estima la ciudad es de 4.764.205.484 dollars, de los cuales el distrito de Manhattan comprende por sí solo 3.507.083.911 dollars. La deuda del municipio, es de un poco más de doscientos millones de dollars. La valuación de New York, es entonces casi igual á la valuación de Londres y de su deuda.

New York tiene unas 1300 millas de calles, de las cuales 1.100 pavimentadas y 1100 millas con cloacas.

Causa admiración la colosal riqueza que encierra esta gran ciudad, pero más grande es aún la impresión que recibe el observador al contemplar el desarrollo vertiginoso que ha experimentado la electricidad, en todas sus faces, dentro de un lapso de tiempo tan relativamente corto.

Para demostrar este inmenso desarrollo, y antes de entrar al estudio de la actual situación, daré algunos ligeros detalles respecto á su comienzo, que constituyen los antecedentes históricos.

### *The Edison New York Company*

La primera usina comercial de la calle Pearl en New York, contenía seis unidades á vapor, los históricos dinamos «Jumbos» (1) que

(1) El primer «Jumbo» fué exhibido por Edison en la Exposición Internacio-

alimentaban de corriente á un sistema subterráneo de distribución de 24 kilómetros de cables y alimentadores, ocupando una superficie que tenía por límites, la calle Wall por el sud y la calle Nassau por el norte (más ó menos 259 hectáreas).

El inmueble de la calle Pearl fué comprado en mayo de 1881. En julio de ese mismo año se empezaron á colocar los cables y hacer las instalaciones en las casas particulares y propiedades públicas. Su primera máquina entró á funcionar el 30 de junio de 1882 y el primer dinamo, generó corriente, el 8 de julio, alimentando 1000 lámparas colocadas en un Banco. La red subterránea fué conectada y probada en julio; finalmente, el 4 de septiembre de 1882, la usina y su red empezó á funcionar de un modo permanente.

La construcción de esta usina con su red de distribución para todo un distrito fué dirigida personalmente por Edison. Por muchos meses, día y noche, la usina estuvo bajo su constante y directa superintendencia. Lo que es hoy todavía, lo mejor en materia de generación y distribución de corriente eléctrica, sigue las mismas líneas, los mismos principios que él descubrió y empleó entonces: la unidad de corriente directa, el sistema subterráneo, el sistema de distribución, los fusibles de seguridad, el medidor, además de la lámpara incandescente de alta resistencia que fué la base de todo, es todavía lo mismo. Ha habido muchos cambios de detalle, pero desde su base, lo mejor que hoy tenemós, existía en el trabajo original de Edición, hace más de veinte años.

Refiriéndome á la memoria publicada por esta compañía en 1883, que contiene un resumen del trabajo de los primeros quince meses, y hablando del resultado hasta ese entonces obtenido, se decía en ella que constituía en esa fecha un gran adelanto científico y comercial. Conviene recordar esta manifestación.

El lector tendrá presente que en 1875, varios de los hombres científicos de la Gran Bretaña, ante una comisión selecta de la Cámara de los Comunes, declararon unánimemente que en su concepto no era posible la subdivisión de la luz eléctrica; á su vez en esa memoria se dice que Edison ya había conseguido esta subdivisión de una manera práctica, comercial é industrialmente hablando. Se agrega además que lo que Edison se había propuesto conseguir, y lo consiguió, fué

nal de París, y estuvo funcionando desde el 1 de octubre de 1881 hasta su clausura. Esta exhibición atrajo á todos los hombres de ciencia é ingenieros del mundo. Se consideraba entonces una maravilla de perfecta construcción eléctrica y mecánica.

un sistema por el cual la corriente eléctrica pudiera ser generada y distribuída de un lugar central á todos los edificios de un pueblo ó de una zona cualquiera, que produjera una luz higiénica y agradable para la vista, en cantidades convenientes para las necesidades domésticas, susceptible de ser apagada ó encendida á voluntad, sin peligro ni inconvenientes, por un precio no oneroso al consumidor, y que á la vez pudiera producir ganancias satisfactorias al industrial ó al capitalista.

El resultado tan claramente expuesto en esta memoria, no sólo fué coronado con el mayor éxito, sino que fué también objeto de unánime admiración por su rápido desenvolvimiento.

Efectivamente, la New York Edison Company de hoy, sucesora de Edison Electric Iluminating Company de New York, fué la primera corporación organizada para explotar el servicio de la luz eléctrica incandescente con una base comercial y permanente.

Esta compañía fué fundada el 17 de diciembre de 1880, con la de Edison Electric Light Company, que adquirió todas las patentes de este inventor relacionadas á la luz eléctrica.

La red de distribución cubre prácticamente la isla entera de Manhattan y el distrito de Broux. Los distritos de Brooklyn, Queens y Richmond, que completan la ciudad de New York, no están servidos por la red de la The New York Edison Company.

El sistema Edison de tres hilos se emplea para distribuir corriente continua de baja tensión, de 120-240 volts, en el distrito de Manhattan; y corriente alternada de tres fases y sesenta ciclos, de 2000 volts, convertidos localmente para la distribución de una red secundaria á 120-240 volts, en el distrito de Broux.

La distribución de Manhattan es completamente subterránea, y en Broux, con pequeñas excepciones, es aérea.

El área total del terreno de las usinas de esta compañía es de 21.325 metros cuadrados, de los cuales 3623, corresponden á la usina de Waterside. Las usinas generadoras á vapor excluyendo Waterside tienen en máquinas á vapor 21.875 caballos de fuerza, y 14.600 kilowatts en generadores; y en acumuladores 132.000 ampères-horas á 135 volts, y con una descarga de tres horas. Agregándoseles la usina de Waterside, el poder de las calderas aumenta á 50.232 caballos de fuerza, la capacidad normal de las máquinas á 82.875 caballos de fuerza y el de los generadores á 53.100 kilowatts. Una de las dos baterias de acumuladores de la usina Waterside que tiene una capacidad de 6000 ampères-horas, 135 volts, con una descarga de tres

horas, se usa exclusivamente para la excitación del campo magnetico de los generadores.

La Central Waterside alimenta á catorce subestaciones diseminadas en distintas partes de la ciudad, habiendo actualmente dos mas en construcción

Las subestaciones contienen los siguientes convertidores rotativos: 3 de 150 kilowatts, 4 de 600 kilowatts, 22 de 500 kilowatts, 33 de 1000 kilowatts, 4 de 2000 kilowatts; estos últimos son los más grandes que se hayan construído hasta la fecha. Las 22 baterías de acumuladores en la subestaciones, tienen una capacidad total de 44.000 ampères, ó sea, descargados durante tres horas, 132.000 ampères-horas. La capacidad total de los acumuladores descargados durante una hora, se calcula en un veinte y cinco por ciento de la capacidad total de las distintas usinas de la compañía.

*Corriente generada.* — Tomando todas las estaciones generadoras, la carga máxima media en la Isla ó en el distrito de Manhattan, durante el año 1903, fué de 359.460 ampères, que á la tensión media de 140 volts, hacen un total de 50.600 kilowatts. La carga máxima en 1904, llego á 425.000 ampères, á 140 volts, ó sea 59.500 kilowatts.

El redimiento de las usinas generadoras de la Edison New York Company en la Isla de Manhattan, durante el año 1903, fué de 131.000.000 kilowatts-horas. El 36,6 por ciento de esa cantidad corresponde á corriente consumida en luz, proporción que ha ido decreciendo de año en año; aumentó en cambio la proporción de corriente consumida con otros propósitos. El término medio máximum de la carga en la usina Waterside el día 24 de diciembre de 1903, fué de 21.535 kilowatts, factor de carga que representa el 56 por ciento de la capacidad total de la usina en las 24 horas; el término medio del mes de diciembre fué 18.059 kilowatts, ó sea 47 por ciento de la capacidad.

Debo hacer notar que esta compañía no suministra corriente á las compañías de tranways, elevados, de superficie, ni subterráneos, concretándose solamente á la luz y fuerza motriz. Para dar una idea de este desarrollo, daré los datos siguientes:

La corriente es suministrada al través de unos 42.000 medidores á instalaciones que suman en total la cantidad de 1.507.342 lámparas incandescentes, 19.386 lámparas de arco, 85.072 caballos de fuerza en motores, y 2000 kilowatts en acumuladores particulares, calefaccion, aparatos de cocina y aparatos de laboratorio. De las lámparas de arco,

3126 son para la municipalidad. El conjunto de estas instalaciones, es equivalente á 2.955.214 lámparas de 16 bugías, de un término medio de 50 watts cada una.

*El sistema de distribución.* — A fines de 1903 la red subterránea tenía 538.589 metros de feeders, 249.935 metros de cables de baja tensión y 172. 904 metros de cables en la transmisión de alta tensión; un total de 957.429 metros. El sistema caño Edison tenía 275.894 metros; los alimentadores, 105.442 metros. El resto de la red es del sistema de tres condutores puestos en caños de hierro ó en « duck » de arcilla vitrificada. Cuando la usina original en la calle Pearl fué inaugurada había solamente 7242 metros de alimentadores y 16.898 metros de cables, todo de dos conductores en caños Edison. La red aérea del distrito de Broux tiene 563.260 metros.

*Cables.* — Todos los cables de un solo conductor, tiene una sección de 102 milímetros cuadrados. En algunos casos donde los cables unen dos lugares importantes, ó donde se alimenta una gran instalación, se emplean diámetros mayores, hasta 178 milímetros cuadrados. Algunos edificios tiene á veces cuatro servicios cada uno, teniendo una sección de 510 milímetros cuadrados. En cada caso los alimentadores convergen á la red local, reforzándose mutuamente del mejor modo posible.

*Número y tamaño de alimentadores.* — Los conductores extremos, aquellos de polaridad positiva y negativa del sistema caño Edison, llegan á un máximo de sección de 510 milímetros cuadrados, el conductor neutral de estos alimentadores tiene una tercera parte de esta capacidad. Para otro objeto que el de unir dos usinas; estos alimentadores raramente exceden una longitud de una milla y puede considerarse que bajo las condiciones usuales, es la distancia más grande que se puede alimentar económicamente á la tensión de 240 volts. Los cables alimentadores son concéntricos, de dos conductores, positivo y negativo. Los neutrales de estos alimentadores son cables independientes de 1020 milímetros cuadrados de sección. Siguiendo el método « Arbol », cada uno es común á varios alimentadores, de manera que en un punto dado cualquiera, en caso de un serio desequilibrio en la red, se obtiene una capacidad mucho mayor para los conductores. En la red de baja tensión tienen ahora 346 puntos de alimentación y el número aumenta rápidamente.

*La red de alta tensión.* — El sistema de alta tensión se colocó recién en 1896, y paulatinamente se fueron uniendo todas las usinas generadoras y convirtiendo estas en subestaciones.

Actualmente hay siempre más de dos cables que por diferentes rutas recorren la distancia entre la usina generadora de Waterside y cada usina y subusina. En algunos casos el número de cables que unen estas usinas es mayor. En la usina Duane-Pearl hay cuatro cables, y en la calle 26 hay cinco, cada uno conectado con Waterside por rutas independientes. Además hay un feeder general que entra ó es unido á todas las usinas y subusinas desde Duane hasta la calle 124. Este alimentador puede ser también usado para transmitir corriente á alta tensión de un punto á otro independientemente de la usina Waterside. La red de alta tensión se extíende hasta la estación generadora de la Metropolitan Street Railway Company en la calle 96, y al través de Puente de Brooklyn, á la usina de la Edison Company de ese disrrito. Debo hacer notar la importancia que estas compañías dan al factor de seguridad, factor que debe tomarse muy en cuenta al hacer el cálculo de estas instalaciones.

*Aislación de los cables de alta tensión.* — Al principio, en todo Estados Unidos se empleó la goma para los cables de alta tensión, pero en casi todos los trabajos recientes, la aislación de papel ha sido exclusivamente empleada. Aprovecharé esta ocasión para recordar al ingeniero E. Jona, delegado de la «Associazione Elettrotecnica Italiana» é ingeniero jefe de la fábrica de cables de Pirelli y compañía, de Milán, que presentó un estudio al congreso, sobre materiales de aislación de cable de alta tensión. Estudia el ingeniero Jona, los cables de papel, goma, gutta-percha y una combinación de estos: estudia la capacidad específica inductiva del papel como aislación, según el tipo del mismo, y mezcla adoptada. Igual cosa hace con la goma. Sobre el particular da datos interesantísimos y de mucho valor científico, y trae un ejemplo de un cable con una sección de cobre de 162 milímetros cuadrados, cubierto con tres capas de goma y una capa de papel impregnado, todo cubierto de plomo, siendo el espesor de la aislación, 14,5 milímetros. Este cable fué probado por una hora cada vez, á las siguientes tensiones: 35.000 volts efectivos, 40.000, 45.000, 50.000, 55.000, 60.000, 65.000, 70.000, 75.000, 80.000, 85.000, 90.000, 95.000 y cuatro horas á 100.000 volts sin que se haya perforado.

Esto nos demuestra que la construcción de cables de alta tension para transporte subterráneo, aun tendrá una gran evolución, y su des

arrollo aumentará los límites de las tensiones actualmente empleados.

Los cables empleados por la Compañía Edison de New York, para alta tensión, son de tres conductores, sumando una sección de 127 milímetros cuadrados y construídos con treinta y siete alambres de cobre. La aislación de papel es de cuatro milímetros alrededor de cada conductor, y otro tanto la aislación exterior. La cubierta de plomo es de tres milímetros de espesor, con una mezcla de dos á tres por ciento de estaño. Los claros entre los conductores están repletos de jute, con una composición aisladora para excluir el aire y la humedad. Después de haber estado en el subsuelo, la aislación del cable, incluyendo las juntas, debe ser 300 Meghones por milla á 60° F. De acuerdo con las reglas de la «Subway Company», cada alimentador está sujeto á pruebas semanales. La capacidad de cada alimentador es de 250 ampéres por face á 6600 volts.

*(Continuará.)*

# BIBLIOGRAFÍA

**Birabén** (F). La futura biblioteca universitaria (021 : 378) (82.11) (045) 1904.

Nuestro estimado consocio, el injeniero Birabén, bibliotecario del Ministerio de obras públicas de la Nación, ha reunido en un folleto de 90 páginas, en 8º mayor, los artículos que publicó en los números 3, 4 i 5 (mayo, junio i julio), tomo I, de la *Revista de la Universidad de Buenos Aires.*

En la imposibilidad que nos hallamos de reproducir esta memoria i convencidos que un extracto del mismo no daría acabadamente una idea del plan i proyecciones del concepto bibliográfico del injeniero Birabén, recomendamos su estudio á los que no conozcan aún el importante trabajo de nuestro laborioso compañero de tareas, concretándonos por nuestra parte a decir que el autor se propone presentar i justificar un proyecto de ordenanza universitaria por el cual se crearía, sobre bases amplias, una biblioteca central de la Universidad de Buenos Aires. Las bases esenciales del proyecto son dos: 1ª incorporar a la *biblioteca* propiamente dicha la *bibliografía* i la *publicación*, fundiendo esas tres cosas en un servicio único, jenuinamente intelectual i « universitario » por su carácter, al que se imprimiría un fuerte sello de unidad en el fin i en el método, i que se orientaría hacia el objetivo esencial de la *información bibliográfica ;* 2ª asociar la nueva oficina a la obra del *Instituto internacional de Bibliografía* radicado en Bruselas, adoptando en principio sus métodos de trabajo i de cooperación bibliográfica.

El artículo consta de tres partes i de cinco anexos. En la primera se exponen ciertas « Consideraciones jenerales acerca de las ciencias bibliográficas », relativas : 1º al moderno concepto de la *institución bibliotecaria;* 2º a la *bibliografía científica* i su contribución al adelanto intelectual ; i 3º á los nuevos requisitos de la *publicación científica.* La segunda parte es una esposición somera del « Instituto internacional de Bibliografía ». La tercera contiene las « Bases jenerales de la futura biblioteca ». Los cuatro primeros anexos se refieren al Instituto internacional de bibliografía i el último contiene el proyecto de ordenanza que el autor se propone someter a la consideración del Consejo superior de la Universidad.

B.

L'ingegneria ferroviaria. — Anunciamos con placer á nuestros consocios que hemos convenido el canje de nuestros *Anales* con la nueva é importante revista quincenal *L'Ingegneria ferroviaria,* que se publica en Roma, bajo la dirección del reputado injeniero profesor Anselmo Ciappi, diputado al parlamento, i con la colaboración de injenieros especialistas de reconocida competencia en Italia.

Italia, como nosotros, a raíz de su independencia i unidad políticas, ha tenido que solucionar su problema nacional ferroviario, i, como nosotros, ha podido aprovechar de los adelantos conseguidos en otras naciones ; pero lo accidentado de su

suelo, desde las imponentes masas alpinas a las moles apeninas, que van a rematar a los majestuosos volcanes napolitanos, le han obligado a construir los túneles más admirablemente grandes del mundo, a minar helicoidalmente sus abruptas montañas, a arrastrar funicularmente sus convoyes, a echar grandes puentes i viaductos sobre sus cañadones terrentosos o sus valles anegadizos; i su estado económico angustioso le obligó a buscar al mismo tiempo la mayor economía racional en las construcciones, hechos que ponen a los injenieros italianos en condiciones de poder decirnos, no solo algo bueno, sino que también algo nuevo sobre los problemas ferroviarios que hacen cavilar a la injeniería mundial.

*L'Ingegneria ferroviaria*, dado su personal de redacción i colaboración, numeroso i selecto, podrá ser consultada con provecho en nuestra sala de lectura. En cuanto a su director, el diputado Ciappi, es uno de los injenieros más hábiles i laboriosos que hemos tratado en Italia, i uno de los profesores más distinguidos de la escuela de injenieros en Roma. Es, pues, una garantía de los buenos rumbos que seguirá esta publicación en su marcha progresiva.

S. E. B.

CASA EDITORIAL SUCC. A. F. NEGRO I C^a^

**Crugnola** (G.). **Dizionario tecnico di ingegneria e di architettura nelle lingue italiana, francese, inglese e tedesca.** *Succ A. F. Negro i C^a^*, editores, Turín, 1905.

Volumenes aparecidos del I al IV inclusive, letras A a R inclusive. Precio de los 4 volumenes, 94 liras.

Acaba de aparecer la entrega 83, letra S, volumen V.

Nos hemos ocupado ya de esta obra interesantísima en la *Revista Técnica*. Aquí nos concretamos a trascribir lo que de él dicen varias publicaciones técnicas europeas: ... « El *Diccionario técnico* del injeniero Crugnola viene, pues, a colmar realmente una laguna en la bibliografía técnica, i no solo los injenieros i arquitectos, sino que también todos los cultores de las ciencias aplicadas le quedarán agradecidos... Uno de los méritos de este diccionario es la *claridad* con que los vocablos i las materias están dispuestas... Las definiciones son concisas, claras i completas...» *(Giornale del Genio Civile.)*

... De lo que dejamos espuesto se deduce cuán apreciable es la obra del injeniero Crugnola, i debemos reconocer como justo lo dicho sobre el mismo por el *Giornale del Genio Civile...» (Annali della Società degli ingegneri ed Architetti italiani).*

... Ce travail est bien complet, rédigé avec beaucoup de savoir et d'exactitude, suivant une méthode practique. Il est appelé à rendre des grands services à ceux de nos collègues qui ont à s'occuper soit de travaux publics, soit de constructions mécaniques en Italie, ou qui doivent suivre les publications techniques de ce pays. *(Schweizerisce Bauzeitung für Bau, Verkehrs und Maschinentechnik).*

El periódico *Wochenblatt für Baukunde*, después de notar que no existe un diccionario técnico en las cuatro lenguas i que los trilingües existentes son en jeneral anticuados é incompletos, termina diciendo:

« ... Por esto la obra del injeniero Crugnola es oportunísima, i el profundo conocimiento que de las lenguas tiene el autor, el cual es miembro de varias sociedades de injenieros alemanas, i vivió muchos años en Francia, promete un buen resultado... »

La *Neue Zürcher-Zeitung*, dice :

« ... De no menor utilidad i de mayor interés jeneral, es la obra emprendida por un hombre solo, el injeniero Cayetano Crugnola, quien, nacido en Italia ultimó sus estudios con éxito espléndido en el Politécnico de Zurich i dirijió empresas constructoras importantísimas en el exterior. Es un trabajador incansable, conocedor profundo de las lenguas i de la profesión, i autor de varias obras de injeniería mui estimadas... »

La *Wochenschrift des österreichischen Ingenieur und Architekten-Vereins*, dice a su vez :

« ... La riqueza de este diccionario se reconoce inmediatamente por el numero de voces dependientes de una principal ; así, por ejemplo, de la voz *acciaio* (*acero*) se dan *87* acepciones ; de *Acqua*, *107* ; de *Apparecchio*, *92*, etc. ; de *Asse*, *132* ; estas varias acepciones están todas traducidas...

Por su disposición i por el modo como está compilado, el *Diccionario técnico* se presta de un modo eminente para el estudio de los libros técnicos... ».

Por nuestra parte, hemos podido ya apreciar i aprovechar de los cuatro volúmenes aparecidos i declaramos sinceramente que es una obra utilísima que no debiera faltar en ninguna biblioteca de un injeniero, arquitecto e industrial del país (1).

**Canevazzi** (S.), ingegnere, Professore nella Regia Scuola d'applicazione per gl'ingegneri di Bologna. **Meccanica Applicata alle Costruzioni.**

PARTE I. *Teoria generale della resistenza dei materiali*, 1 vol. di 515 pagine di testo e 1 di XVIII tavole con 116 figure. Prezzo : lire 12.

PARTE II. *Statica delle costruzioni*, 1 vol. di 522 pagine di testo e 1 di XLIII tavole, contenente 326 figure. Prezzo : lire 18.

(Para los que adquieran ambos volúmenes a la vez se ha reducido el precio a 26 liras.)

Esta obra del reputado profesor de la afamada escuela boloñesa, después de algunos años de espera, debida al concurso formado a la casa Negro de Turín, ha sido terminada por la nueva firma *Succ. di A. F. Negro & Cia.*

Son dos nutridos volúmenes, dedicados el primero a esponer las teorías relativas a la resistencia de los materiales, i el segundo a la aplicación de las mismas a la estabilidad de las construcciones. — Fueron escritos por el injeniero Canevazzi para sustituir al volumen sobre *Resistenza dei materiali* del finado Director de la escuela de injenieros de Turín, el profesor Curioni, hecho que se imponía, no sólo por estar ésta agotada, sino que también por los progresos estraordinarios introducidos en la teoría de la elasticidad. Vale decir que esta obra forma parte de *L'arte del fabbricare*, curso completo de instituciones teórico-prácticas para los injenieros, arquitectos, etc., del mismo injeniero Curioni, editado por la antigua casa A. F. Negro & C^a^.

El índice de las materias tratadas hará ver mejor la importancia del nuevo trabajo del injeniero Canevazzi ; en lo tocante a su bondad, el nombre del autor es su mejor garantía :

(1) La casa editorial Succ. A. F. Negro i compañía, nos hace presente que para facilitar la adquisición de esta importante obra, hará un fuerte descuento i aceptará el pago por cuotas mensuales, para todo pedido de subscripción, que se la haga por intermedio de la Gerencia de la *Sociedad Científica Argentina*

*Volumen I.* Capítulo I, Movimiento i equilibrio de los sistemas (páj. 9 a 38).

Capítulo II, Equilibrio molecular (páj. 39 a 68).

Capítulo III, Deformaciones infinitamente pequeñas de los cuerpos (páj. 69 a 95).

Capitulo IV, Equilibrio de los cuerpos elásticos (páj. 96 a 172).

Capítulo V, Fórmulas aproximadas de la resistencia de los materiales (páj. 173 a 344).

Capítulo VI, Movimientos vibratorios en los cuerpos elásticos i solicitaciones dinámicas (páj. 345 a 427).

Capítulo VII, Resultados esperimentales (páj. 428 a 498).

Nota A, Sobre los teoremas fundamentales (páj. 499 a 528).

Nota B, Apuntes históricos i bibliográficos (páj. 529 a 536).

*Volumen II.* Capítulo I, Cálculo de las áreas e integración aproximada. Momentos de segundo grado. Centro de percusión. Momentos estáticos, baricentros, momentos de inercia, elipse i círculo de inercia, centros de percusión, núcleo central, nomografía, regla logarítmica, aritmómetros, etc. (páj. 7 a 144).

Capitulo II, Vigas de eje rectilíneo solicitadas por fuerzas que actuan según su eje. Tensión i presión simples, puentes suspensos, rodillos, pernos, columnas, etc. (páj. 145 a 296.)

Capitulo III, Vigas de eje rectilíneo solicitadas por fuerzas que actúan en un plano que se pasa por el eje i en dirección normal al mismo. Corte, empalmes, charnelas, roblones, pernos, etc. (páj. 297 a 392).

Capítulo IV, Vigas de eje rectílineo solicitadas por fuerzas que actúan en un plano que pasa por el eje i en dirección normal al mismo. Vigas de eje rectilíneo sometidas a flexion recta (páj. 393 a 510).

**Canevazzi** (S.), ingegnere professore. **Ferrocemento.** (*Cemento armato, smalto cementizio armato*). Formola di elasticitá e resistenza. 1 volumen, en 8º grande, de 167 pájinas, ilustrado con X láminas litografiadas (figuras i cuadros numéricos). Editores : *Società Editrice Succ. A. F. Negro & Cª.* 1901, Turín. Precio : 8 liras.

Es un complemento necesario de la obra anteriormente indicada, sobre resistencia de materiales, del mismo autor, i le constituyen las lecciones por este dictadas en la mencionada escuela de injenieros de Boloña.

Para la mayoría de nuestros lectores es un hecho conocido la importancia que ha adquirido en el último decenio la nueva rama de las construcciones, en la que se ha hermanado el hierro con el cemento o con el hormigon hidráulico; para los demás están a su vista las muchas ya e importantes construcciones de cemento armado, *ferrocemento*, como le denomina, con nuevo i apropiado vocablo, el autor, construídas en la República, como los silos i graneros en el puerto de la capital, los cuarteles en Campo de Mayo, el grande estanque de las aguas corrientes en Tucuman, el teatro Casino, etc.

Pocos son los derrumbes ocurridos de construcciones del jénero; pero las ha habido, por desgracia, como la pasadera de la Esposición de París, i más recientemente la catástrofe ocurrida en Chile, lo que puede atribuirse tanto a neglijencia de los constructores como a la inseguridad de las fórmulas de resistencia adoptadas para la estabilidad de estas obras.

Varias son ya las teorías i fórmulas derivadas que han sido propuestas por los numerosos profesores de mecánica aplicada e injenieros constructores; pero no

puede aún establecerse a ciencia cierta una definitiva, a pesar de tanto cálculo digno de consideración i aplauso, en los que ha descollado ciertamente el injeniero Considère.

El mismo profesor Canevazzi dice con mucha razón :

« El *ferrocemento* es necesariamente un cuerpo heterojéneo; el módulo de elasticidad del metal es próximamente diez veces mayor que el que corresponde al hormigón cementoso, por consiguiente, la teoría de su resistencia no puede ser otra sino la que corresponde al equilibrio de los cuerpos heterojéneos en jeneral... »

« La experiencia ha demostrado que los compuestos cementosos resisten bien a la compresión, pero débil e inseguramente a la tensión, en la cual, cuando la masa está *armada*, se presentan fenómenos plásticos notables, tales que aumentan 10 o 12 veces la deformación que se habría producido en la misma masa sin *armadura*. El metal, en cambio, resiste igualmente bien a la tension i compresion... Debe, pues, considerarse al ferrocemento como compuesto de dos materiales, uno de ellos, el hormigón, incapaz de resistir a esfuerzos de tensión o escurrimiento. Este concepto ha sido adoptado por asambleas de especialistas i la mayor parte de los injenieros... »

I la teoría que desarrolla el profesor Canevazzi en esta su obra se basa en dicho concepto, completándole, sin embargo, con las modificaciones que resultarían si se deseara tomar en cuenta la débil i muchas veces insegura resistencia del cemento i de los fenómenos de plasticidad; lo que presenta la ventaja de que las fórmulas de elasticidad i resistencia resultan análogas a las aplicadas a los materiales considerados isótropos, diferenciándose tan sólo en las característiccase de las secciones resistentes, esto es, se reduce a un caso particular de la teoría jeneral.

Las construcciones de cemento armado, que encierran en sí la doble economía de espacio i dinero, por sus dimensiones más esbeltas, que ahorran material, i la rapidez de su ejecución que economiza tiempo, seguirán tomando un incremento cada vez mayor, por esto convendrá siempre a los injenieros, arquitectos y constructores estar al corriente de los más recientes resultados del cálculo i de la esperiencia referentes a las mismas; y el *Ferrocemento* del profesor Canevazzi es una obra que por su actualidad i su bondad ofrece tal ínsita ventaja. (1)

S. E. Barabino.

**Bocquillon-Limousin** (H.), docteur en pharmacie, lauréat (médaille d'or) de l'École de Pharmacie de Paris. **Manuel des Plantes médicinales, coloniales et exotiques.** *Introduction* par M. Émile Perrot, professeur à l'École de Pharmacie de Paris, 1 volume in-18 de 311 pages, cartonné : 3 fr. (Librairie J.-B. Baillière et fils, rue Hautefeuille, 19, à Paris.)

Nada más propio podemos hacer que estractar lo que respecto de esta obrita dice el señor Perrot, profesor en la Escuela Superior de Farmacia de Paris

« M. Bocquillon-Limousin trata de drogas vejetales, pertenecientes en su mayor parte a la flora tropical i sub-tropical. Las plantas han sido clasificadas alfabéticamente según su nomenclatura científica, agregando para cada una su nom

(1) Repetimos, que por concesión de la casa editorial, podemos entregar a nu[illegible] obras editadas por dicha casa á precios reducidos. *(La Gerencia).*

bre indíjena, el orijen jeográfico, la parte empleada i las propiedades terapéuticas que se le atribuyen, el modo de emplearlas y su posolojía.

Dados los progresos actuales de la química orgánica i el aumento de medicamentos, no era inútil llamar la atención de los médicos i farmacéuticos sobre los vejetales que gozan ya de alguna reputación en la medicina de los indíjenas de los diferentes países del globo.

Son mui pocos los conocidos y, sin embargo, es indiscutible que la mayor parte tienen una acción efectiva. Conviene, pues, estudiarlos metódica i científicamente, para lo cual es necesario la colaboración del botánico, del químico i del clínico. La misma acción farmacodinámica debiera ser objeto de una serie de esperiencias definitivas que permitieran desechar el producto como inutil, o bien, confirmar su real eficacia.

El señor Bocquillon-Limousin ha tenido una feliz inspiración al reunir los materiales de este libro, que dará indicaciones inmediatas a los medicos interesados en enriquecer la terapéutica con algunos medicamentos seriamente estudiados. »

B.

CASA EDITORIAL CH. BÉRANGER, PARIS

**Ostwald** (W.) et **Luther** (R.), directeur et sous-directeur de l'Institut de chimie-physique de l'Université de Leipzig. **Manuel pratique des mesures physico-chimiques.** Traduit de l'allemand sur la deuxième édition par A. Jouve, ingénieur, ancien préparateur de chimie à l'École Polytechnique. Un volumen en 8º grande, de unas 550 pájinas, con 319 figuras intercaladas en el testo. Editor : Ch. Béranger. Paris, 1904. Precio : 20 francos.

El doctor Ostwald en la primera edición de este libro, en virtud de sus propias esperiencias i teniendo en cuenta las de otros especialistas, entre los cuales, mui marcadamente F. Kohlrausch, ha tratado de presentar un conjunto metódico que facilitara las investigaciones físico-químicas, dirijiéndose más a las personas entendidas que a los principiantes.

En la segunda edición, hecha bajo la dirección i colaboración del doctor Luther, se ha mejorado i ampliado notablemente la obra orijinal de Ostwald, se ha revisado i en parte calculado nuevamente las tablas, se adoptaron los cuadros de Warburg sobre calor específico del agua i el equivalente mecánico del calor, etc.

He aquí el índice de las materias :

I. Los cálculos (medidas simples i compuestas, cálculo de las medidas, errores de observación, correcciones, interpolación gráfica, reglas i abacos logarítmicos, etc.) II, Medida de las lonjitudes (máquinas de dividir, unidades arbitrarias, lecturas, nonios, microscopios, medida de ángulos, superficies i volúmenes). III, Pesadas (balanza, pesada, etc.) IV, Medida i regulación de temperaturas (escalas, aparatos, termómetros). V, Termostática (fusión, ebullición, calefacción, reguladores, termóstatos, motores, etc.) VI, Elaboración del vidrio (corte, caldeo, cierre, soplado, encorvadura etc.) VII, Medida de las presiones (manómetros, barómetros, etc.) VIII, Volumen i densidad. IX, Dilatación por el calor, punto de ebullición, tensión de los vapores, puntos críticos. X, Medidas calorimétricas. XI, Medidas ópticas. XII, Rozamiento interno, tensión superficial, difusión. XIII, Solubilidad. XIV, Determinación del peso molecular en las soluciones. XV, Medidas eléctricas, jeneralidades, técnica. XVI, Fuerza electromotriz. XVII,

Conductibilidad de los electrólitos, constantes dieléctricas. XVIII, Cantidad de electricidad. Voltámetro de peso. XIX, Medida eléctrica de la temperatura. XX, Dinámica química. XXI, Empleo de los métodos físico-químicos en los problemas químicos. Apéndice, Ejercicios físico-químicos hechos en el Instituto de Leipzig.

**Lamar Lynden.** L'accumulateur électrique et ses applications industrielles. Traité pratique à l'usage de l'ingénieur. Traduit de l'anglais par Ch. de Vaublanc, ingénieur à la Société Française de l'Accumulateur Tudor. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1904. Prix : 17,50 francs.

Es un volumen en 8º grande, de unas 380 pájinas, con 177 figuras intercaladas en el testo, i un *Apéndice* del traductor, de 10 pájinas i 7 figuras más.

El objeto del autor ha sido presentar a los injenieros, poco químicos, una obra esencialmente práctica sobre los *acumuladores*, que les permita construir, instalar i dirijir las baterías, guiándolos á la vez en la elección de los mejores tipos de estas últimas i de los aparatos auxiliares y evitando, en lo posible, los cálculos, i cuando no lo fué, desarrollándolos razonada i completamente, i aun agregando aplicaciones numéricas que los hicieran más fácilmente comprensibles.

Por la misma razón, el autor ha hecho a un lado las teorías ósmicas i termodinámicas de los acumuladores, pues exijen conocimientos electro-químicos que no poseen la mayoría de los injenieros electricistas.

El *Apéndice* del traductor sobre el *Acumulador Edison* acrecienta interés a esta obra.

**Wève** (L.), ingénieur, chef de service à la Société Anonyme Verviétoise pour la construction des machines, professeur à l'École Industrielle de Namur. Traité pratique du tracé et de la taille des engrenages. Ch. Béranger, éditeur Paris, 1904. Prix : 7,50 fr.

Un volumen en 8º mayor de 160 pájinas, 72 figuras intercaladas en el testo, un *apéndice* con un cuadro de las equivalencias decimales de las pulgadas inglesas, i otro conteniendo los valores naturales de las lineas trigonométricas, de 10′ en 10′, para el primer cuadrante.

El autor hace resaltar la conveniencia de usar el *avellanador*, introducido en Europa por los norteamericanos, en la construcción de los engranajes, pues las ruedas dentadas talladas, a igualdad de potencia por transmitir, pesan menos que las de fundición, sobretodo si son de acero, duran más i su rotación consume menos enerjía.

La máquina de *avellanar* se impone en la preparación de los moldes.

Otra ventaja de las dentadas por avellanamiento es que todas las de igual paso pueden engranar entre sí, sin choques, ni ruido, lo que no ocurre con las fundidas.

Fundado en esto i en las pocas obras existentes sobre este tema en Francia, el autor creyó útil verter al francés i a medidas métricas las mui buenas del jénero publicadas en Estados Unidos, dándole forma práctica i tal que pudiera servir a los contramaestres, a los dibujantes i a los injenieros mismos.

**Tedesco** (N. de), rédacteur en chef du journal *Le ciment*, et **Maurel** (A.), ingénieur-constructeur. Traité théorique et pratique de la Résistance des matériaux appliquée au béton et au ciment armé. Un volumen en 8º

mayor, de 650 pájinas con 200 figuras intercaladas en el testo. Ch. Béranger, editor, Paris, 1904. Precio : 25 francos.

Es un tratado completo de lo que hasta la fecha se conoce i se ha aplicado sobre resistencia del cemento simple o armado en las construcciones.

Los autores esponen los métodos de cálculo que más fama han adquirido, dando numerosas aplicaciones numéricas. Comienzan por recordar las propiedades físicas, químicas i mecánicas del cemento Portland i de los morteros i hormigones cementicios *no armados* (Libro I); continuan con los cálculos de resistencia del cemento *armado*, especialmente según el método majistral del injeniero Considère, (Libro II); i, de acuerdo con las indicaciones de este señor, esbozan un ensayo de « Tratado de cálculo » de obras de cemento armado (Libro III), sometidos a esfuerzos de compresión, estensión, flexión, corte i oblícuos, i una teoría del cálculo de las deformaciones, habiendo modificado convenientemente las fórmulas de Considère para la flexión, de manera que sirvan para calcular la estabilidad de las obras ya proyectadas o construidas.

En el libro IV, los autores aplican las fórmulas propuestas a los casos de piezas flexadas, vigas, pisos, etc., haciendo variar entre límites mui amplios los parámetros que afectan a las dichas fórmulas i simplificando las de la flexión.

En el último capítulo — *Conclusiones* — resumen las anteriores fórmulas simplificadas i los resultados comparados de las mismas. La exactitud de estas fórmulas simplificadas es tal que sus resultados no se diferencian casi de los de las exactas.

Terminan su notable trabajo los señores Tedesco y Maurel con un *Anexo* en el que tratan de una segunda solución relativa a los pisos con nervaduras; de una discusión jeneral referente a la variación de los parámetros; de una recopilación razonada de ensayos a la fractura i de una esposición sucinta del hormigón *freteado* ó *sunchado*.

**Carvallo** (A.), docteur ès sciences, agregé de l'Université, examinateur à l'École Polytechnique, professeur à l'École pratique d'Électricité industrielle. **Leçons d'électricité**. 1 volume in-8º de 260 pages, contenant 203 figures dans le texte; Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1904.

Obra destinada a aquellas personas que conozcan sólo las matemáticas elementales i las primeras nociones de cálculo infenitesimal.

En su capítulo I, al tratar de las *corrientes eléctricas* recuerda las leyes de la mecánica, la transmisión de la enerjía por la corriente eléctrica, la lei de la equivalencia a lo largo del circuito, los desplazamientos electroquímicos i las fuerzas electromotrices.

En su capítulo II, estudiando la *distribución de las corrientes i de las fuerzas electromotrices*, analiza los problemas de Kirchhoff, la resistencia i conductancia, la lei de Ohm, la conducción de corrientes, i las fuerzas electromotrices de contacto.

En el capítulo III, trata del *electromagnetismo*, su medida, campo, trabajo, aplicaciones, imanes, etc.

En el capítulo IV, estudia la *inducción magnética*, corrientes inducidas, enerjía electrocinética, circuito magnético i su aplicacion, histéresis, etc.

En el capítulo VI, dedicado a la *Electrostática*, estudia los condensadores, los cuerpos dieléctricos, la enerjia, inducción i potencial electrostáticos, i, por último, la electrometría i unidades electrostáticas.

**Baron von Juptner** (H.), Professeur à l'Ecole des Mines de Loben. **Éléments de sidérologie.** Traduit de l'allemand par E. Poncellet et A. Delmer, ingénieurs. Première partie : *Constitution des alliages de fer et des scories*, un volume, in-8° grand, de 350 pages, avec 91 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur, Paris, 1905. Prix : 18 fr.

Según los traductores, la presente obra del profesor Juptner, es el *tratado clásico* de las nuevas teorías emitidas en los últimos años sobre la constitución del hierro i sus aleaciones. Reservándonos dar nuestra opinión sobre este trabajo del eminente profesor de la Escuela de Minas de Loeben, una vez que recibamos la segunda parte del mismo, diremos tan solo que en este primer tomo el autor estudia la *teoría de las soluciones*, la *micrografía*, la *composición química de las aleaciones de hierro* i la *composición química de las escorias*.

**Mathot** (R. E.), ingénieur conseil, etc., etc. **Manuel pratique des moteurs à gaz et gazogènes.** Guide de l'industriel, de l'ingénieur et du constructeur pour le choix, l'installation, la conduite et l'entretien des moteurs et gazogènes. Un volume in-8° grand, de 250 pages, avec 154 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur, Paris, 1905. Prix : 12,50.

El injeniero Aimé Witz, dice a propósito de esta obra i de su autor :

« M. Mathot es un maestro en este arte ; pero no es egoísta i consiente en enseñarlo, en formar discípulos. Tal es el objeto del libro. Tengo la seguridad que los que emplean motores de gas acojerán con gusto este manual práctico, que tengo el placer de presentar al público, al cual se lo recomiendo sin temor ».

He aquí el índice :

I, Fuerza motriz. Coste de instalación i esplotación. II, Elección de un motor. III, Instalación de un motor. IV, Fundaciones, escape. V, Circulación de agua. VI, Lubrificación. VII, Buena marcha de un motor. VIII, Funcionamiento del motor. IX, Perturbaciones en la marcha i su eliminación. X, Motores de gas pobre. XI, Gases pobres. XII, Gasógenos de presión. XIII, Gasógenos de aspiración. XIV, Motores de petróleo i esencias diversas. XV, Elección de una instalación.

**Métour** (E.), ingénieur des ponts et chaussées. **Traité élémentaire de la stabilité des constructions.** Un volume de 670 pages grand in-8°, avec 400 figures dans le texte et 15 planches in-4°. Éditeur Ch. Beranger. Paris, 1905. Prix : 30 francs.

El injeniero Métour ha escrito una obra sumamente práctica, tal cual la requiere el injeniero o el constructor en el ejercicio de su profesión, limitando el cálculo analítico a lo esencialmente requerido para comprender i aplicar conscientemente las fórmulas, simplificando las teorías, renunciando a toda disertación académica, que podrá probar la competencia personal de un autor, pero nunca ser de provecho al que debe solucionar rápida i positivamente un problema de construcción.

El autor, después de dar unas nociones bastante completas de análisis, des-

arrolla las fórmulas corrientes de *resistencia de los materiales*, espone luego la *estática gráfica* i sus aplicaciones, i soluciona numerosos *problemas prácticos* con ambos métodos, analítico i gráfico. Por último trata de los *macizos de mampostería:* diques, apoyos, bóvedas, estribos, empuje de las tierras i muros de sostén.

No se ocupa del *cemento armado*, por haberlo hecho detalladamente el injeniero Christophe en su obra *Le Béton armé*, de la que acabamos de ocuparnos más arriba (1).

S. E. BARABINO.

**Bahía** (M. B.), director jeneral de escuelas. **Fundamentos del presupuesto escolar de la provincia de Buenos Aires.** La Plata, 1904.

Con este título sujestivo hemos recibido del injeniero señor Bahía un pequeño pero substancioso folleto de 16 pájinas, conteniendo la nota elevada por este funcionario al Honorable Consejo de Educación de la provincia de Buenos Aires.

En ella queda constatado no solo la regularidad en el manejo de los fondos escolares, sino que también, lo que no es de menor importancia, la activísima é intelijente dedicación del señor Bahía al desempeño del delicado cargo que ejerce, por cuya razón nada de inmodesto tiene cuando de su administración dice con la natural satisfacción del deber cumplido: « que en dos años de labor se ha reformado fundamentalmente i con éxito el plan jeneral de estudios, que por primera vez se ha llevado a cabo la coeducación de varones i mujeres en los seis años de las escuelas comunes, aumentando grandemente así la eficacia de éstas ; que se ha duplicado la inspección de los institutos de enseñanza ; que pueden crearse 126 escuelas, sin contar las 49 existentes, gracias á la refundición i reorganización realizadas en este año ; que se cuenta con 77 escuelas superiores, número jamás alcanzado en la provincia ; que por primera vez un director jeneral ha visitado los 97 partidos de la provincia para conocer personalmente el medio en que debe actuar; que se ha organizado la Estadística de la Dirección jeneral de Escuelas en forma tal de merecer que el Consejo nacional de educación mande estudiarla para adoptar sus progresos; que se ha simplificado la tramitación de los asuntos; que se han edificado o van a edificarse 14 edificios para escuelas ; que ha restablecido la armonía entre la dirección jeneral, el consejo jeneral i los consejos escolares ; que ha suprimido intermediarios innecesarios, economizando así unos 100.000 pesos anuales ; que ha hecho desaparecer un déficit de cerca 1.000.000 de pesos, entrando en el año 1905 con un sobrante efectivo de más de 325.000 pesos.

Nos complacemos en felicitar al funcionario i al consocio, de quien debemos esperar aún más.

S. E. B.

(1) Recordamos á los lectores, que por medio de la Gerencia de la Sociedad Científica Argentina, pueden adquirir las ediciones Béranger sin recargo alguno en los precios de catálogo.

# PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANGE

## EXTRANJERAS

### Alemania

Zeftschrift der Gesellschaf fur Erdkunde, Berlin. — Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preussischen Rhinalande-Westfalens, etc., Bonn. — Abhandlungen herausgegeben von Naturwissenschaftlichen Verein, Bremen. — Deutsche Geographische Blätter, Bremen. — Abh. der Kaiserl. Leop. Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher, Halle. — Nachrichten von der Konigl Gesellschaft der Wissenschaften, Gottingen. — Sitzungsberichte und Abhandlungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft, Dresden. — Naturforschenden Gesellschaft, Leipzig. — Mitheilungen aus dem Naturhistorischen Museum, Hamburg. — Berichte uber die Verhandlungen der Koniglich Sachsischen Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig. — Mittheilungen der geographischen Gesellschaft, Hamburg. — Berichte der Naturforschenden Gesellschaft, Freiburg. — Jahres Berfchte des Naturwissenschaftlichen, Elberield. — Mathematisch Naturwissenschaftlichen Mitheilungen, Stuttgart. — Schriften der Phisikalisch — Okonomischen gesellschaft, Königsberg.

### Australia

Records of the geological Survey, Sydney.

### Austria-Hungría

Verhandlungen des naturforschen des Vereines, Brünn. — (Agram) Societe Archeologiches « Croate », Zagreb. — Annalen des K. K. Naturhistorischen of Museums, Viena. — Verhandlungen der K. K. Zoologisch Botanischen gesellschaft, Wien — Sitzungsberichte des deutschen naturwissenchaftlich Medicinischen Vereines fur-Bohmen, « Lotos » Praga. — Jarhbuch des Ungarischen Kapathen Vereines, Iglo.

### Bélgica

Acad. Royale des Sciences, des Letres et des Beaux Arts, Bruxelles. — Ann. de la Soc. Entomologique, Bruxelles. — Ann. de la Soc. Royale Malacologique, Bruxelles. — Bull. de l'Assoc. des Ing. Electriciens Institute Montefiore. — Liège.

### Brasil

Boletim da Sociedade de Geographia, Rio Janeiro. — Bol. do Museo Paraense, Pará. — Rev. do Centro de Sciencias, Letras e Artes, Campinas. — Rev. da Federacao de Estudiantes Brasileiros, Rio Janeiro. — Bol. da Agricultura, S. Paulo. — Rev. de Sciencias, Industria, Politica é Artes, Rio Janeiro. — Rev. do Museo Paulista, S. Paulo. — Bol. da Comissao Geográphica é Geologica do Estado de Minas Geraes, San Joao del Rei — Comissao Geográphica é Geologica, San Paulo. — Bol. do Observ. Metereológico, Rio Janeiro. — Bol. do Inst. Geographico é Etnographico, Rio Janeiro. — Escola de Minas, Ouro Preto.

### Colombia

An. de Ingenieria. Soc. Colombiana de Ingenieros, Bogotá.

### Costarica

Oficina de Depósito y Cange de Publicaciones, San José. — An. del Museo Nacional, San José. — An. del Inst. Físico Geográfico Nacional. — San José.

### Cuba

Universidad de la Habana, Cuba.

### Chile

Rev. de la Soc. Médica, Santiago. — El Pensamiento Latino, Santiago. — Verhandlungen des Deutschen Wissenschaftlichen Vereines, Santiago. — Actas de la Soc. Científica de Chile, Santiago. — Rev. Chilena de Hijiene, Santiago. — Ofic. Hidrográfica de la Marina de Chile, Valparaíso. — Rev. Chilena de Historia Natural, Valparaíso.

### Ecuador

Rev. de la Soc. Jurídico-Literaria, Quito. — An. de la Universidad Central del Ecuador, Quito.

## España

Bol. de la Soc. Geográfica, Madrid. — Bol. de la R. Acad. de Ciencias, Barcelona. — R. Acad. de Ciencias, Madrid. — Rev. de la Unión Ibero-Americana, Madrid. — Rev. de Obras Públicas, Madrid. — Rev. Tecnológica Industrial, Barcelona. — Rev. Industria é invenciones, Barcelona. — Rev. Arqnitectura y Construcciones, Barcelona. — Rev. Minera Metarlúrgica y de Ingeniería, Madrid. — La Fotografía, Madrid.

## Estados Unidos

Bull. of the Scientific Laboratoires of Denison University, Granville, Ohio. — Bull. of the Exxex Institute, Salem Mas. — Bull. Philosophical Society, Washington. — Bull. of the Lloid Library of Botany, Pharmarcy and Materia Medica, Cincinati, Ohio. — Bull. of University of Montana, Missoula, Montana. — Bull. of the Minesota Academy of Natural Sciences, Minesota. — Bull. of the New York Botanical Garden, New York. — Bull. of the U. S. Geological and geographical Survey of the territoires, Washington. — Bull. of the Wisconsin Natural History Society Milwankee, Wis. — Bull. of the University, Kansas. — Bull. of the American Geographical Society, New York. — Jonrnal of the New Jersey Natural History, New Jersery. Trenton. — Journal of the Military Service Institution. of the U. States. — Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society, Chapel Hill. Nord-Carolina — « La América Cientifica », New York. — Librarian Augustana College, RockIslad, New York. — Memoirs of the National Academy of Sciences, Washington. — M. Zoological Garden, New York. — Proceeding of the Engineers Club, Filadelfia. — Proceeding of the Boston Society of Natural History, Boston. — Ann. Report Missouri Botanical Garden, San Luis M. O. — Ann Report of the Board of trustes of the Public Museum, Milwankee. — Association of Engineering Society, San Louis, Mas. Ann. Report of the Bureau of Ethnology, Washington. — American Museum of Natural History, New York. — Bull. of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge-Mas. — Bull. of the American Mathematical Society, New York. — Trasaction of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters, Madison Wis. — Trasaction of the Academ. of Sciences, San Louis. — Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences, New Haven. — Transactions Kansas Academy of Sciences, Topekas, Kansas. — The Engineering Magazine, New York. — Sixteenth Annual Report of the Agricultural Experiment Station, Nebraska. — The Library American Association for the Advancement of Sciences. Care of the University, Cincinati Ohio. — N. Y. Vassar Brothers Institutes, Ponghtepsie. — Secretary Board of Commisioners Second Geological Survey of Pensylvania, Philadelphia. — The Engineering and Mining Journal, New York. — Smithsonians Institution, Washington. — U. S. Geological Survey, Washington. — The Museum of the Brooklin Institute of Arts and Sciences. — The Ohio Mechanics Institute, Cincinati — University of California Publications, Berkeley. — Proceeding of Enginneer Society of Western, Pensylvania. — Proceeding of the Davemport Academy, Jowa. — Proceeding and transaction of the Association, Meride, Conn. — Proceeding of the Portland Society of Natural History, Portlad, Maine. — Proceeding American Society Engineers, New York. — Proceeding of the Academy of Natural Sciences, Philadelphia. Proceeding of the American Philosophical Society, Philadelphia. — Proceeding of the Indiana Academy of Sciences, Indianopolis. — Proceeding of the California Academy of Science, — San Francisco. — The University of Colorado. « Studies ». Colorado.

## Filipinas

Bol. del Observ. Metereológico. — Manila

## Francia

Bull. de la Soc. Linnennée du Nord de la France, Amiéns. — Bull. de la Soc. d'Etudes Scientfiques, Angers. — Bull de la Soc. des Ingénieurs Civils de France, Paris. — Bull. de L'Université, Toulouse. — Ann. de la Faculté des Sciences, Marseille. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Paris. — Bull. de la Acad. des Sciences et Lettres, Montpelier. — Bull. de la Soc. de Topographie de France, Paris. — Rev. Générale des Sciences, Paris. — Bull. de la Soc. de Géographie, Marseille. — Recueil de Médecine Vétérinaire, Alfort. — Travaux Scientifiques de l'Université, Rennes. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Bordeaux. — Bull. de la Soc. des Sciences Naturelles et Mathematiques, Cherbourg. — Ann. des Mines, Paris. — Min. de l'Instruction Public et des Beaux Arts, Paris. — La Feuille des Jeunes Naturalistes, Paris. — Rev. Géographique Internationale, Paris. — Ann. de la Soc. Linnéenne, Lyon. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Havre. — Bull. de la Soc. d'Etude des Sciences Naturelles, Reims.

## Holanda

Acad. R. des Sciences, Amsterdam. — Nederlandche Entomolog. Verseg, Rotterdam.

## Inglaterra

The Geological Society, London. — Minutes of Proceeding of the Institution of Civil Engineers, London. — Institution of Civil Engineers of Ireland, Dublin. — The Mineralogical Magazine Prof. W. J. Lewis M. A. F. C. S. the New Museums, Cambridge. — The Geographical Journal, London. — Bristish Association for the Advancement of Science, Glasgow. — The Guaterly Journal of the Geological Society, London.

*(Concluirá en el próximo número.)*

# ANALES

DE LA

# SOCIEDAD CIENTÍFICA

# ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

*Secretarios :* Doctor JULIO J. GATTI y señor EDUARDO A. HOLMBERG

FEBRERO 1905. — ENTREGA II. — TOMO LIX

ÍNDICE



BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1905

## ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales*, que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que ésta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales*, sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente de dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección, **Cangallo 1825.**

La Dirección.

## PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

**Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías**

| | Pesos moneda nacional |
|---|---|
| Por mes | 1.00 |
| Por año | 12.00 |
| Número atrasado | 2.00 |
| — para los socios | 1.00 |

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

**El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano**

# ESPOSICIÓN DE MILÁN EN 1906

---

Hemos recibido, anexo a la interesante revista *L'Ingegneria Ferroviaria*, que dirije en Roma nuestro egregio amigo el diputado injeniero Anselmo Ciappi, i reproducimos con placer, el *Programa de la Sección Internacional de los Transportes Terrestres i de la Aeronáutica,* que será una de las más interesantes de la próxima esposición milanesa, que se realizará en honor de la terminación de la perforación del *Túnel del Simplón.*

En la historia de las comunicaciones internacionales, la perforación del Simplón marcará siempre una de las efemérides más honrosas para la intelijencia i la labor del hombre; representará siempre una de las victorias más noblemente obtenidas sobre la Naturaleza, en este duelo perenne entre las necesidades i conveniencias humanas i los obstáculos que a su marcha progresiva le oponen la inerte, la inconsciente materia, los caprichosos accidentes jeolójicos i topográficos de la costra telúrica.

Ayer no más se empeñaba la lucha entre las grandes moles alpinas i el minúsculo barreno; entre la masa granítica del Monte Cenis i el musculoso brazo del hombre, coadyuvado por sus invenciones científicas, lucha que dió lugar a una serie de triunfos progresivos — la invención de la perforadora por Sommeiller, la captación de las aguas alpinas para crear mediante turbinas la fuerza necesaria para desgarrar las entrañas del monstruo i dar aire puro i fresco a los abnegados mineros, esos litófagos humanos — para llegar al triunfo final que tanta gloria debía dar a los ilustres injenieros italianos Sommeiller, De Grandis i Grattoni.

Desde entonces nuevos triunfos, en verdad cada vez relativamente más fáciles, debido á los perfeccionamientos maravillosos de

los injenios de perforación, a la mayor fuerza de espansión de los poderosísimos esplosivos modernos, al mejor conocimiento práctico de las dificultades por vencer para dominar las aguas que se escurren por las grandes fisuras i fallas jeolójicas en comunicación con las grandes cavidades subterráneas donde se acumulan las aguas de filtración, para ventilar i enfriar el ambiente de esas minas que podríamos llamar capilares, para taladrar las durísimas rocas encontradas; nuevos triunfos, decíamos, ha ido obteniendo el hombre merced a su injenio i a su arrojo, más que a sus débiles fuerzas materiales, i el impávido i nevado coloso que separa á Italia de Francia, Suiza i Austria ha sido impotente para evitar que le atravesaran, no solo por el *Cenis* (12.220 metros), sino que también por el *Gothardo* (14.920 metros), por el *Arlberg* (10.257 metros) i hoi por el Simplón, galería de casi 20000 metros de largo!...

Pero cuánta labor realizada, cuánto contratiempo vencido, cuánto desaliento dominado, cuánto caudal invertido; pero también cuánta gloria alcanzada, cuánta satisfacción probada, cuántas ventajas conseguidas para los pueblos interesados!

Estamos lejos, ya, mui lejos de los tiempos aquellos en que el hombre, sin elementos apropiados, escavara el histórico emisario que debía dar salida al agua del lago Copais en Beocia; ó los que el esclavo brazo romano perforara, ya para limitar el nivel de las aguas del lago Albano, que aun funciona regularmente, ya para desaguar el lago Fucino, el famoso emisario claudiano, abandonado por el desastre ocurrido en su inauguración (año 52 de nuestra era), i que sólo debía ser reconstruido i ensanchado 18 siglos después por el príncipe Torlonia; sí, lejos estamos de aquellos tiempos; pero las hazañas del hombre moderno prueban que sus fibras no se han enervado, ni sus enerjias declinado, que antes bien el desarrollo de su intelijencia le habilita para luchar ventajosa i honrosamente contra los elementos naturales hostiles, como lo establecen esplendorosamente las cuatro grandes galerías alpinas.

30.000 obreros, de los cuales 22.500 esclavos, durante 11 años ha requerido el emisario Claudiano, de 6 kilómetros de longitud i 12 metros cuadrados de sección: sólo la mitad del tiempo i pocos obreros el del Simplon con 20 kilómetros de estensión i su sección mucho mayor. Aquel ha causado millares de víctimas, este pocas, mui pocas. Esta es la gloria del hombre moderno que ha creado la mecánica científica i escudado con ella consume mecanismos, pero economiza vidas humanas.

La nueva arteria del Simplón no conducirá aguas de desecación, que importan un beneficio local, sino que circulará por ella la savia del progreso de varias naciones de Europa, que se transfundirá a todas las demás por la economía en los transportes de los productos de la industria internacional.

Para Italia i Suiza, que la llevaron a cabo, la nueva galería de comunicación fácil i rápida no es sólo sinónimo de mayor riqueza i adelanto, sino que también un timbre de honor, i, por ende, no puede sorprender que la capital moral de Italia, la industriosa Milán, haya iniciado i todo el reino se apreste a festejar tan fausto acontecimiento con una Esposición que, con acertado entendimiento, se dedica a hacer conocer los medios de transporte empleados por el hombre, desde los tiempos más remotos hasta la fecha, para recorrer sus tierras de un extremo al otro, remontar los ríos con sus piraguas, costear los mares con sus barcas de remo, luego el inmenso océano con sus aeróscafos i piróscafos; ora arrastrado por el aire en sus mongolfieras i aeróstatos, ora hendiéndole con sus aeronaves modernas.

Pero cedamos la palabra al Comité Ejecutivo de la Esposición milanesa, cuya presidencia ocupa nuestro ilustre amigo el injeniero Angel Salmoiraghi, director-propietario de la fábrica de instrumentos de precisión *La Filotécnica*.

« El Comité Ejecutivo al formular los programas para la Esposición de 1906, é invitar a los inventores, a los industriales i a los artistas de todo el mundo a concurrir a ella, se ha propuesto que cada ramo de la misma deba presentar carácter de manifiesta especialidad i selección. La gran empresa que estamos preparando tiende a establecer los grandes caracteres del arte moderno, a revelarnos los multiformes progresos de la industria, a señalar la diversa aptitud de los diversos pueblos concurrentes a la Esposición de Milan, i a solemnizar una de las más fecundas i gloriosas victorias del Trabajo.

Es necesario, pues, que los productos destinados a esta Muestra revistan su mayor carácter de perfección técnica i orijinalidad. Sean ellos los representantes de las audacias de los precursores, de las pacientes investigaciones de los perfeccionadores, de la cautelosa prudencia de los prácticos, tanto en la obtención de la belleza artística, como en las maravillosas aplicaciones industriales de la ciencia.

Este objetivo no se alcanzaría si la producción común invadiera los locales de la futura esposición, i los transformase en un fárrago de emporios de tráfico.

Inspirados en estos propósitos, el comité ajustará a ellos las normas que dirijirán las relaciones entre las comisiones dirijentes i cada espositor.

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

*Sección « Transportes Terrestres i Aeronáuticos »*

La idea de realizar una esposición tan especial como la de los *Transportes terrestres i aéreos*, ha sido sujerida por el admirable acontecimiento próximo á verificarse (1) de la perforación del Simplón; es un coronamiento de todas las ansias, de todas las esperanzas que tan grandiosa obra ha suscitado, de todo el numeroso trabajo que ha requerido de la energía del hombre.

Al festejar el éxito feliz, después de tantas batallas ásperas i costosas, se afirma el triunfo del hombre sobre la ruda materia, i el alto valer civil de su nueva victoria. El Simplón, en cuyo nombre Milán realiza la esposición de 1906, tendrá en este certamen el puesto de honor. El visitante podrá tener una amplia visión i un detallado conocimiento de los medios con que fué vencido, de su historia, de su porvenir cual cómoda vía internacional. La obra que costó tanto trabajo i causó tantas víctimas á nuestra civilización, tendrá un templo, meta de todos los que profesan el culto de la intelijencia previsora i del trabajo perseverante i tenaz.

El certámen pacífico, al que se invita a todo el mundo, marcará una fecha memorable en la ciencia de los trasportes, en cuanto pondrá frente a frente las más perfectas i poderosas locomotoras de vapor i las silenciosas locomotoras eléctricas. Las primeras han recorrido triunfalmente toda la tierra llevando la civilización a los pueblos; las segundas, animadas por misteriosa enerjía, que exalta i aterra al pensamiento, entran hoi en liza, esbeltas i bellas por su forma nueva, desafiando tranquilas a los bufantes colosos de vapor.

Al lado, pues, de las locomotoras de los más celebrados constructores del mundo, los visitantes de la Esposición pasarán revista de las eléctricas de los más conocidos i audaces constructores, que se han dedicado confiadamente a la electro-técnica de los transportes, i verán los diversos sistemas que hoi se disputan el primado, i estas primeras conquistas les dará la visión del sorprendente futuro a que están llamados los medios de transportes.

(1) Verificado ya el 25 de febrero próximo pasado.

Otras ramas mui útiles ilustrarán esta Esposición, por ejemplo, el que se refiere a los rápidos i poderosos mecanismos que la técnica ha creado para la carga i descarga de mercaderías en las estaciones ferroviarias, en los puertos, depósitos, talleres i obrajes, doquiera el trabajo muscular cede el puesto al más intelectual del hombre; categoría completa de nuevos i poderosos aparejos que conocerá el público, con ventaja para las nuevas iniciativas a que darán lugar.

El automovilismo, el ciclismo, tendrán también un carácter esencialmente moderno i simpático, entre la severa maquinaria de la tracción ordinaria; i la muestra aeronáutica, nueva en medio del vigoroso progreso de la ciencia de los transportes, será un índice interesantísimo de cuanto ha obtenido también la intelijencia del hombre sobre las fuerzas indomables del aire.

En fin, la Esposición ofrecerá á los visitantes una interesante comparación entre los medios de transporte antiguos i el audaz i rápido progresar de los modernos. Esta muestra retrospectiva, con el interesante espectáculo del pasado, a la vez que una gloria para el trabajo moderno, será un estímulo para nuevas pruebas de nuestra actividad.

## PROGRAMA

### DIVISIÓN I. — Caminos ordinarios

*Categoría 1ª. Parte histórica i descriptiva.* — Publicaciones relativas a la formación i conservación de los firmes según los diversos sistemas: empedrados, enlosados, enmaderados, asfaltados, cementosos, mistos, varios.

*Categoría 2ª. Parte administrativa.* — Sistemas de contrato i otros sobre conservación de caminos. Leyes i reglamentos inherentes a los mismos. Organización de las oficinas técnicas i del personal ocupado en los caminos.

*Categoría 3ª. Parte técnica.* — Memorias sobre esperiencias de tracción de vehículos en relación a las dimensiones de las ruedas i a las condiciones de viabilidad. Informes sobre desgaste de los firmes i de los diversos materiales, en relación a las diversas causas que lo producen. Memorias de oficinas técnicas respecto de la conservación de caminos. Diagramas para la representación de los firmes. Estadística del tráfico.

Materiales: guijo, pedregullo, cantos, adoquines, lajas, tarugos de madera, asfalto fundido, idem comprimido, cemento, etc. Secciones de caminos i ensayo de los mismos.

Máquinas para el estudio de la resistencia de materiales.

Medidas relativas al firme en contacto con el carril de los tranvías, a la colocación de las cañerías para gas, electricidad o alcantarillado. aceras i cunetas. Drenaje para secar el firme. Máquinas i utensilios empleados en la conservación de los caminos. Cubiertas para bocas de agua potable, para bocas de acceso a los canales de alcantarillado, Carteles indicadores. Piedras miliares, etc. Plantaciones. Columnas i dispositivos diversos para faroles de alumbrado.

## DIVISIÓN II. — Tráfico

### *Transporte de personas i cosas*

*Categoría 1ª*. — Materias primas para la construcción de vehículos. Partes de vehículos trabajadas toscamente o terminadas. Accesorios de carros i coches. Embarnizado i adorno de los vehículos. Materias de consumo para la conservación de los vehículos.

*Categoría 2ª*. — Coches de 2 i 4 ruedas, abiertos i cerrados, de todas formas i dimensiones, para ciudades; coches de campaña; carreras, etc.; coches especiales para el transporte de enfermos; fúnebres; para arrestados; posta, etc.; trineos; literas; sillas de mano; coches de mano para enfermos i niños; carros de ambulancia para el ejército; hospitales de campaña; material de la Cruz Roja.

*Categoría 3ª*. — Carros comunes para transportes en la ciudad i campaña, de 2 i 4 ruedas, pesados i livianos, con i sin elásticos; carros de transporte especiales; carritos de mano para mercaderías en los almacenes, muebles, obrajes, minas, etc.

*Categoría 4ª*. — Carros de transporte para el ejército, aparejos para el transporte en mulas, asnos, etc.; carros de transporte para bomberos i material de los mismos; material para el transporte de enfermos de enfermedades infecciosas i sus efectos; aparatos transportables para desinfecciones.

*Categoría 5ª*. — Caballerizas de lujo i comunes; enfermerías; herraderos; forrajes naturales i artificiales; máquinas para trincharlos, prepararlos i para la fabricación de forraje comprimido; preparaciones e instrumentos de medicina veterinaria; divisas i libreas para

caballerizas, cocheros, carreteros, etc.; municiones para caballos, artículos de talabartería; materias de consumo para caballerizas.

*Categoría 6ª*. — Empresas de transporte de mercaderías i pasajeros; reglamentos; tarifas, estadística i balances.

## DIVISIÓN III. — Ciclismo

*Categoría 1ª*. — Velocípedos i vehículos asimilables, enteramente construídos por los espositores: bicicletas, tandems, tripletas, triciclos, cuadriciclos, etc.

*Categoría 2ª*. — Velocípedos i vehículos asimilables construídos por los espositores con partes fabricadas por otros: bicicletas, tandems, tripletas, triciclos, cuadriciclos, etc.

*Categoría 3ª*. — Piezas sueltas para la construcción de bicicletas i vehículos asimilables, i accesorios de todo jénero.

*Categoría 4ª*. — Gomas.

*Categoría 5ª*. — Materiales de construcción: tubería, aceros, fundidos, etc.

*Categoría 6ª*. — Vestuario i equipo para ciclistas.

*Categoría 7ª*. — Transporte i custodia de velocípedos i sus asimilables.

*Categoría 8ª*. — Publicaciones técnicas, turísticas u otras sobre ciclismo; organización de las grandes asociaciones ciclísticas; estudios; seguros, etc.

## DIVISIÓN IV. — Automovilismo

*Categoría 1ª*. — Automóviles completos de todo jénero, espuestos por los constructores.

*Categoría 2ª*. — Piezas separadas de automóviles; motores completos para combustibles líquidos, gas, vapor, electricidad, aplicables á coches i carros de transporte; piezas de motores; medios de transmisión de la fuerza; ejes, avantrenes, cubos, llantas, etc.; ruedas; aparatos de seguridad i dirección; encendedores, etc.

*Categoría 3ª*. — Gomas.

*Categoría 4ª*. — Carrocería.

*Categoría 5ª* — Materiales de construcción especiales: acero, fundición, bronces, etc.

*Categoría 6ª.* — Vestuario i equipo para automovilistas i mecánicos.

*Categoría 7ª.* — Publicaciones técnicas, turísticas i demás sobre el automovilismo; señalavías, etc. Organización de las grandes sociedades automovilísticas; estudios, seguros, etc.

## DIVISIÓN V. — Ferrocarriles

*(Escluída la tracción eléctrica)*

*Categoría 1ª.*— Proyectos de vías de comunicación terrestre de todo jénero, corografías, planimetrías, representaciones de relieve, perfiles, secciones; proyectos, dibujos, fotografías, modelos de obras de arte; puentes, viaductos, túneles, pasos de nivel, de alto i bajo nivel, etc.

*Categoría 2ª.* — Proyectos, dibujos i fotografías de estaciones; planos generales; estaciones para pasajeros i mercaderías; edificios para viajeros, andenes, pasajes superiores é inferiores para la comunicación de los andenes; techos, letrinas; almacenes para mercaderías, silos, muelles de carga; estaciones de apartadero; depósitos de locomotoras; depósito de coches; alimentación de las máquinas, estanques, bombas, conducciones i grúas de alimentación; oficinas de producción de gas i luz eléctrica para el alumbrado de las estaciones i trenes; talleres de construcción i reparación de locomotoras i vehículos; edificios para la conservación i vijilancia de la vía; casillas de camineros, garitas, etc.

*Categoría 3ª. Ferrocarriles ordinarios de vía normal o reducida.* — Clase 1ª: Superestructura, esplanación, balasto, rieles, apoyos i empalmes de los carriles; bridas; traviesas i demás piezas de armamento; cambios, plataformas i puentes jiratorios; carretones trasbordadores; bombas; motores relativos; pulsómetros; aparatos para levantar pesos; grúas fijas i móviles; cabrestantes de mano, de vapor, hidráulicos, eléctricos; grúas especiales para el levantamiento de materiales sueltos; elevadores; montacargas; máquinas i útiles para el servicio de los silos; medios para asegurar el servicio jeneral; ventilación de túneles; paranieves.

Clase 2ª: Señales; telégrafo, teléfono; discos; semáforos; señales a lo largo de la línea; sistemas de block automáticos o no; sistemas de *enclaramiento*; sistemas de comunicación de las estaciones con los trenes en marcha.

Clase 3ª: Utiles para la vía i estaciones; herramientas para oficinas i depósitos.

Clase 4ª: Material móvil; locomotoras, ténderes, coches de viajeros, de equipaje, correo; vagones para animales, especiales para cereales; vagones de carga i partes componentes; frenos aislados i continuos; calefacción, alumbrado i ventilación de los coches; señales de los trenes; señales de intercomunicación en los trenes; sacanieves; vehículos dinamométricos; determinación de las resistencias i aparatos relativos; dinamómetros, indicadores, etc.; aparatos rejistradores de la velocidad; indicadores en jeneral.

Clase 5ª: Servicio militar ferroviario: medios para cortar i restablecer las comunicaciones; coches i trenes hospitales i su equipo; camillas para el transporte de heridos; trenes blindados; trenes militares.

Clase 6ª: Esplotación i administración de los ferrocarriles; horarios; cuadros de carga i turno del servicio de locomotoras; repartición del material rodante, servicio de los viajeros; boletas, sistemas de venta de boletas, casilleros, timbres, contralor, avisos, tarifas, servicios especiales para emigrantes. Servicio de mercaderías: tarifas, medios de recepción i entrega, medios de embalaje que permitan i faciliten el transporte, disposiciones i útiles para la manipulación de las mercaderías.

Clase 7ª: Personal; reglamento de servicio; promoción del personal; escuelas; organización de las administraciones ferroviarias.

Clase 8ª: Servicio sanitario de los ferrocarriles: ambulancias fijas en las estaciones; estaciones de socorro; curas urjentes; compartimientos de socorro en los trenes; providencias i cura profiláctica en defensa del personal contra la malaria; hijiene de los trenes, estaciones, letrinas, dormitorios; desinfección i limpieza de los trenes, saliveras i alfombras.

Transporte de enfermos (pasajeros), de heridos (infortunios), angarillas, literas; transformación de los vagones en ambulancias viajantes; transformación de las salas de las estaciones en ambulancias.

Consorcio sanitario del personal; funcionamiento de las ambulancias especiales i cura de las enfermedades peculiares del personal viajero.

*Categoría 4ª. Ferrocarriles de diversos sistemas.* — De engranaje, funiculares, aéreos, corredizos, etc.; armamento, material motor o de tracción, frenos i demás medios de seguridad; material de transporte.

*Categoría 5ª. Tranvías urbanos e interurbanos.* — Clase 1ª: Arma-

mento para calles i carreteras; cambios; plataformas, carretones transbordadores; disposiciones para dar vuelta los vehículos; asiento, conservación i limpieza del armamento.

Clase 2ª: Coches para tracción animal; locomotoras i coches automotores de vapor, aire caliente i comprimido, gas, etc.; material móvil para tranvías i tracción mecánica.

Clase 3ª: Tranvías con máquina fija, funicular, neumáticos, etc.

Clase 4ª: Reglamentos, tarifa, administración.

*Categoría 6ª. Medios de transporte especiales asimilables a los ferrocarriles.* — Ferrocarriles de un solo riel; plantel de la vía, motores-material de transporte, transporte de naves por ferrocarril; plataformas móviles, telferaje.

*Categoría 7ª. Bibliografía.* — Estadística; cartas especiales; publicaciones relativas a las vías férreas.

## DIVISIÓN VI. — Transportes eléctricos terrestres

*Categoría 1ª. Planteles jeneradores.* — Clase 1ª: Proyectos, dibujos, modelos de instalaciones hidráulicas i de vapor, i estaciones centrales para tracción eléctrica.

Clase 2ª: Dinamos, alternadores i transformadores de tipos especialmente destinados a la tracción eléctrica.

Clase 3ª: Estaciones de acumuladores para el servicio de tracción.

*Categoría 2ª. Líneas eléctricas i armamento de la vía.* — Clase 1ª: Postes, apoyos, aisladores sistema de suspensión i amarramiento de los alambres.

Clase 2ª: Conductores aéreos para líneas de transmisión á la distancia i para líneas de servicio; conductores i aisladores para un tercer riel.

Clase 3ª: Armamento de los ferrocarriles eléctricos: sistema de unión eléctrica de los carriles, cambios: tipos especiales de armamentos para tranvías de alimentación subterránea i contacto superficial.

Clase 4ª: Accesorios de las líneas eléctricas; aparatos de señales; telegrafía i telefonía al servicio de estas líneas; aparatos de maniobra i de seguridad; pararrayos.

*Categoría 3ª. Material móvil.* — Clase 1ª: Motores especiales para tracción eléctrica.

Clase 2ª: Piezas de coche para tracción eléctrica; cochería; acce-

sorios de los camarines de maniobra, aparatos de mando (contralor); tipos diversos de troles i toma de corriente del tercer riel.

Clase 3ª: Coches automotores completos especiales para servicio tranviario; coches remolcados.

Clase 4ª: Coches automotores completos para tracción eléctrica sobre las grandes líneas ferroviarias; locomotoras eléctricas; coches remolcados.

Clase 5ª: Automóviles de hilo aéreo sobre caminos ordinarios.

Clase 6ª: Acumuladores eléctricos destinados al servicio de la tracción.

Clase 7ª: Servicios eléctricos accesorios sobre los coches, alumbrado, calefacción.

*Categoría 4ª. Aplicaciones diversas de la tracción eléctrica.* — Clase 1ª: Ferrocarriles funiculares, transportes aéreos.

Clase 2ª: Cabrestantes, grúas, elevadores, etc.

Clase 3ª: Especiales aplicaciones á las minas.

· *Categoría 5ª. Documentos.* — Clase 1ª: Proyectos, dibujos i modelos en jeneral.

Clase 2ª: Datos estadísticos sobre la construcción i ejercicio de los tranvías i ferrocarriles eléctricos, datos sobre el coste i las entradas.

## DIVISIÓN VII. — Aeronáutica

*Categoría 1ª. Materiales para construcciones aeronáuticas.* — Clase 1ª: Tejidos, barnices, cordería.

Clase 2ª: Metales de gran resistencia específica para construcciones livianas, maderas, bambú, cañas.

Clase 3ª: Aparatos para la recepción i medición de los materiales.

*Categoría 2ª. Globos comunes.* — Clase 1ª: Mongolfieras i aparejos relativos.

Clase 2ª: Globos comunes a gas, vapores o mistos; globos libres i guiados (para vías funiculares o análogas); aparatos fijadores i desviadores.

Clase 3ª: Globos cautivos comunes; globos volantes; útiles i mecanismos correspondientes.

*Categoría 3ª. Aeronaves (globos dirijibles).* — Clase 1ª: Estudios; aparatos para esperiencias parciales relativas al problema, proyectos; modelos de aeronaves i galpones para cobijarlos, estaciones aeronáuticas.

Clase 2ª : Aeronaves completas.

*Categoría 4ª. Aviación.* — Clase 1ª : Estudios, aparatos para esperiencias parciales relativas al problema ; proyectos ; modelos.

Clase 2ª : Aeroplanos ; elicópteros ; máquinas de alas batientes ; otros aparatos.

*Categoría 5ª. Motores.* — Clase 1ª : Jeneradores de enerjía (calderas de vapor, pilas, acumuladores).

Clase 2ª : Motores livianos de cualquier tipo ; transmisiones livianas ; propulsores.

*Categoría 6ª. Hidrójeno i Oxíjeno.* — Clase 1ª: Produccíón del hidrójeno.

Clase 2ª : Compresión del hidrójeno ; hidrójeno líquido.

Clase 3ª : Oxíjeno ; aire i oxíjeno líquidos (para grandes alturas).

*Categoría 7ª.* — *Meteorolojía.* Clase 1ª : Instrumentos meteorolójicos.

Clase 2ª : Globos sondas.

Clase 3ª : Cometas i aparatos correspondientes.

Clase 4ª : Globos dispuestos para grandes alturas.

Clase 5ª : Resultado de investigaciones en las altas rejiones de la atmósfera ; estudios sobre vientos.

*Categoría 8ª. Varios* — Clase 1ª : Globos para señales ú otros fines.

Clase 2ª : Cometas armados.

Clase 3ª : Aparatos fotográficos para levantamientos con globos i cometas.

Clase 4ª : Palomas viajeras.

Clase 5ª : Estudios i aplicaciones diversas.

## DIVISIÓN VIII. — Correo, Telegrafía, Telefonía

*Categoría 1ª. Proyectos.* — Dibujos, modelos, fotografías de edificios postales, telegráficos, telefónicos ; organización de los servicios ; reglamentos, tarifas, etc.

*Categoría 2ª. Materiales i útiles para servicio postal.* — Material para el correo ordinario ; correo neumático i eléctrico ; vehículos para transporte de correspondencia ; medios de recolección i distribución ; estampillas, cartulinas, bonos, paquetes ; máquinas i útiles para timbrar la correspondencia, para distribuir estampillas, etc.

*Categoría 3ª. Líneas telegráficas.* — Soportes, aisladores, alambres, cables, traveseras, montaje, colocación ; aparatos telegráficos, idem de medida i contralor ; útiles para telegrafía.

*Categoría 4ª. Telegrafía sin hilos.* — Aparatos Marconi.

*Categoría 5ª. Líneas telefónicas.* — Soportes, aisladores, alambres, cables, traveseras, conducciones subterráneas; teléfonos simples i múltiples; micrófonos; mesas de conmutación; aparatos de contralor; útiles telefónicos; fonógrafos, etc.

## DIVISIÓN IX. — El Simplón

*Categoría 1ª.* — Ilustración del monte de los puntos de vista científico, histórico i turístico; ilustración especial del paso.

*Categoría 2ª.* — Estudios, modelos i proyectos del ferrocarril del Simplón; historia, publicaciones diversas, proyecto adoptado; líneas de acceso, estudio i proyectos relativos.

*Categoría 3ª. Ejecución del gran túnel.* — Trazado, obrajes, planteles e instalaciones diversas; perforadoras empleadas; armaduras; desagües; ventilación; descenso de la temperatura; locomotoras i vagonetas para transportes; organización de los transportes; mamposterías de revestimiento; obras provisionales; providencias en pro de los obreros; planteles i obras accesorias.

## DIVISIÓN X. — Esposición retrospectiva de los transportes terrestres

*Categoría 1ª. Lás grandes vías de comunicación.*

*Categoría 2ª. Caminos i puentes romanos i medievales.*

*Categoría 3ª. Los grandes caminos terrestres.* — Fotografías, lápidas, estudios, dibujos, proyectos, estampas de caminos, puentes, viaductos, túneles, etc.

*Categoría 4ª. Las grandes vías á través de los Alpes.* — Iconografía de los principales pasos alpinos.

*Categoría 5ª. Hipolojía.* — Clase 1ª: Libros.

Clase 2ª: Láminas.

Clase 3ª: Arreos, riendas, sillas, espuelas, etc.

*Categoría 6ª. Carros i coches.* — Clase 1ª: Historia mediante modelos orijinales, dibujos, láminas de las sucesivas transformaciones i varias formas tomadas por los vehículos a través de los tiempos.

Clase 2ª: Coches para ceremonias, fiestas, etc.

Clase 3ª : Medios característicos de transporte en Italia en las varias rejiones.

*Categoría 7ª. Postas i dilijencias.* — Clase 1ª : Los arrieros i las postas antes de la institución hecha por Tasso ; memoria i documentos tassianos.

Clase 2ª : Historia de la posta i del correo.

Clase 3ª : Las dilijencias ; barcas correos ; peatones i carteros.

Clase 4ª : Accesorios para viajes.

*Categoría 8ª. Cartas itinerarias.*

*Categoría 9ª. Reglamentos sobre caminos.*

*Categoría 10ª. Ferrocarriles.* — Historia de las vías férreas desde su introducción en 1829, con láminas, proyectos, avisos i horarios viejos ; documentos manuscritos e impresos, etc. Tipos de material móvil (coches i máquinas) usados en los primeros ferrocarriles i demás recuerdos históricos.

*Categoría 11ª. Velocipedismo i automovilismo.* — Dresinas, velocímanos i demás aparatos precursores del velocípedo. Viejos tipos de velocípedos : biciclos, triciclos, etc. ; documentos para la historia del velocipedismo i de la importancia que ha adquirido en la vida social ; historia del coche de vapor i de sus transformaciones.

*Categoría 12ª. Aeronáutica.* — Tentativas para la conquista del aire antes de Montgolfier ; historia anecdótica del globo volante i de su difusión en Francia, Italia i demás países ; esperiencias curiosas de dirijibilidad de los globos i de aviación ; primeras aplicaciones de los globos a las operaciones de guerra i a observaciones científicas.

*Categoría 13ª. Guías para los viajeros.*

*Categoría 14ª. Diarios de viaje.*

*Categoría 15ª. Salvoconductos i pasaportes.*

*Categoría 16ª. Hoteles.* — Recuerdos de antiguos hoteles, posadas, hosterías ; láminas, muestras, vajilla, direcciones ilustradas, cuentas, etc. ; edictos i reglamentos para hoteleros i hosteleros.

*Categoría 17ª. Telégrafos.*

*Categoría 18ª. Iconografía.* — Medallas i retratos de todos los que contribuyeron con sus obras i estudios a facilitar las comunicaciones entre los diversos puntos.

El presidente del Comité Ejecutivo,

*A. Salmoiraghi.*

El secretario jeneral,

*L. Sabbatini.*

Vasto e interesante programa, como se ve, que promete a los afortunados visitantes de la próxima esposición milanesa inefables sorpresas i profícua enseñanza.

Pero es que a esta muestra internacional debe concurrir la República Arjentina, porque mucho bueno tiene que lucir en tan interesante torneo. Desde sus chasquis indíjenas, sus carretas, sus centauros postales, sus mensajerías, hasta su servicio de correo actual, tiene mucho que hacer conocer i no menos de que enorgullecerse.

Sus publicaciones, entre las que descuellan las del ilustrado doctor Cárcano i las memorias iniciadas por el emprendedor doctor Carlés, figurarán sin desdoro entre las mejores que presenten en aquel certámen las más adelantadas naciones.

Pocos países podrán demostrar mayores progresos, en menos tiempo, que la República Arjentina en todo lo que atañe á sus trasportes terrestres, especialmente ferro-tranviarios i a sus servicios de correos i telégrafos.

Esperamos, pues, que el gobierno i el pueblo arjentinos querrán i sabrán conquistar nuevos i honrosos laureles, presentando al examen intelijente de los jueces de la Esposición de Milán un cuadro completo de sus adelantos en este sentido.

S. E. Barabino.

# LOS PROGRESOS DE LA SEISMOLOGÍA

CONFERENCIA LEÍDA EN LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

POR EL PROFESOR HUGO LANDI

*(Conclusión)*

Se revelaron por la primera vez por oscilaciones (que fueron llamadas espontáneas) de los péndulos, por perturbación de las agujas imanadas, por oscilaciones regulares de los niveles de los instrumentos astronómicos.

Su origen, no pudiendo justificarse con fenómenos locales, se creyó que se relacionaba con terremotos violentos de epicentro muy lejano; y, siguiendo las noticias seísmicas de los diarios científicos, se pudo constatar que esa suposición corresponde casi siempre á los hechos; por eso es hoy univesalmente admitida por los seismólogos. Cada vez que se manifiesten pulsaciones semejantes podemos creer que en un punto del globo se ha producido un movimiento seísmico violento.

El período de esas pulsaciones varía, en general, de 50 á 10 segundos. Esta especie particular de pulsaciones está generalmente precedida por temblores de 5 á 10 segundos, los que llegan con anticipación de varios minutos. La velocidad de propagación de las ondas lentas varía entre 5 y 3 kilómetros y la de los temblores entre 5 segundos y 10 segundos.

Es posible que estos pasen á través de la tierra, la cual, en tal caso, tendría mayor rigidez, de la que hasta hoy se le ha supuesto.

El estudio de todos estos movimientos, en particular de las pulsaciones, es de la mayor importancia científica, porque es muy probable que del conocimiento completo de sus propiedades se podrán deducir

las conclusiones de muchas cuestiones aun no resueltas de la física terrestre y de la astronomía. En particular, se podrá establecer el valor del nódulo de elasticidad de la tierra, las variaciones de la densidad de sus estratos con el variar de la profundidad, etc.

Veamos ahora lo que sucede cuando se produce un movimiento en el seno de un medio elástico sólido, es decir, al producirse un terremoto: se originan dos sistemas principales de ondas; las unas longitudinales (como las del sonido), las otras transversales (como las de la luz) que se irradian desde el centro de vibración (hipocentro). Las ondas longitudinales se propagan más velozmente que las transversales, y su relación es 3; Werthein, después de haber modificado las ecuaciones que representaban el estado de equilibrio y de movimiento de los cuerpos sólidos, halló que la velocidad de la onda longitudinal es doble de la transversal, en lo que concuerdan Mallet, Joung y Gay-Lussac. Otros experimentadores como Mallet, Albot, Gray Bertell y Milne llegan á las conclusiones siguientes:

1ª Las perturbaciones seísmicas se propagan efectivamente en ondas longitudinales y tranversales;

2ª Las ondas longitudinales tienen mayor velocidad que las transversales;

3ª La velocidad de los dos sistemas de ondas varía con la naturaleza del terreno que atraviesan y depende de la amplitud del choque en el centro del sacudimiento;

4ª La amplitud de las vibraciones transversales disminuye más lentamente que la de las longitudinales;

5ª La diferencia de velocidad de los dos sistemas de ondas disminuye á medida que aumenta la distancia al centro de movimiento.

Según el doctor Cancani, las ondas rápidas y las lentas que se observan en el acto de un terremoto, son efecto de las vibraciones longitudinales y transversales.

Independientemente de las trazas que corresponden á los terremotos, el microseismógrafo Vicentini acusa un movimiento diario del péndulo que sólo se altera cuando cambian repentinamente las condiciones atmosféricas; rarísimas veces el péndulo se encuentra al terminar el día en la posición que tenía al principiar. Estos movimientos son debidos á las acciones térmicas.

El paso de un carro cerca del instrumento, una explosión, la repetición continuada de un sonido, etc., son causa del movimiento del aparato. El viento tiene una acción muy manifiesta, tanto que á cada soplido que hace flexar la pared á la que está apoyado el instrumento, el

aparato oscila alrededor de una línea irregular. Por esto es absolutamente necesario, cuando se experimenta con péndulos de pequeña masa (como en los tromómetros), colocarlos sobre la columna ideada por Bertelli.

Pero á menudo sucede que el microseismógrafo se agite sin que en el exterior se note causa perturbadora alguna; en esos casos se requiere una larga práctica para poder descifrar los trazados del seismograma.

La característica de los *terremotos locales débiles* es que, durante el período del movimiento seísmico, el suelo sufre inclinaciones sensibles. Al principio del movimiento se manifiestan vibraciones rápidas y luego poco amplias alrededor de una posición de reposo del péndulo, la que varía continuamente. Constituyen la última faz las oscilaciones pendulares, las que faltan si el terremoto fué muy débil.

Si el terremoto fué de *epicentro lejano* varía la forma del diagrama, pues es más largo el primer período de vibración del suelo. Las vibraciones mínimas pero continuadas someten al péndulo á pequeñas oscilaciones mucho antes de que lleguen las ondas que lo hacen oscilar ampliamente. En general, las vibraciones y las pequeñas oscilaciones se verifican alrededor de una línea de pequeña inclinación.

Si en el epicentro la sacudida ha sido *fuerte*, este primer período precede más ó menos de un minuto al de las oscilaciones pendulares amplias, se cruzan de trecho en trecho; si se observan desplazamientos rápidos del suelo, si el sacudimiento fué *desastroso*, las pequeñas oscilaciones son muy marcadas; al segundo período (de las oscilaciones pendulares amplias), que dura mucho más, sigue un tercer período caracterizado por pequeñas oscilaciones irregulares mucho más lentas que las pendulares, pero acompañadas por éstas á intervalos.

Las oscilaciones de estos segundo y tercer períodos se forman, en general, alrededor de una posición de equilibrio del péndulo continuamente variable, como si durante el movimiento seísmico se propagaran á través del suelo ondas largas y lentas, por lo menos, de unos 20 segundos de período. Es digno de notarse que por la duración del primer y del tercer períodos se puede juzgar de la intensidad y de la distancia del terremoto.

De mayor interés aún es el examen de un diagrama que se obtiene de un terremoto desastroso de epicentro muy lejano (en los antípodas, por ejemplo).

En este caso, las primeras señales corresponden á las vibraciones que se manifiestan por el agrandamiento de los trazados de las agujas registradoras y bruscos desplazamientos.

En seguida las líneas se hacen irregulares y son acompañadas por sinuosidades muy grandes en las que también se observan desplazamientos bruscos. Poco á poco los trazos se regularizan dando lugar á líneas sinuosas que indican que el suelo toma una lenta y regular oscilación con un período de 30 segundos. La duración completa del fenómeno puede variar entre una y dos horas.

Análogos resultados da el microseismógrafo para la componente vertical (1).

Este aparato consiste en un fuerte muelle de acero, fijado por un extremo horizontalmente á la pared y cargado en el otro extremo libre con un peso de 50 kilogramos. En esta misma extremidad se encuentra una punta rígida que actúa en una palanca vertical de primer género, pero con los brazos en ángulo recto, igual á la que se usa para la componente horizontal y que transforma el movimiento de arriba á abajo del resorte horizontal.

Esta palanca actúa sobre otra, la que aumentando aún el movimiento en una proporción mayor, lo registra sobre papel ahumado.

Es digna de notarse la modificación introducida por el profesor Alfani, ayudante en el observatorio Ximeniano de Florencia.

Anteriormente, el muelle estaba fijado á una extremidad, por manera que doblándose por la acción del peso hacia la extremidad libre, se dispusiese horizontalmente tan sólo en el último trecho. Se comprende, empero, fácilmente, cómo también un choque puramente horizontal, pero normal al eje de suspensión del muelle, podía modificar su estado de equilibrio, acusando de ese modo un movimiento, según la componente vertical que en realidad no había existido. Ahora, en vez, el muelle ha sido previamente doblado en sentido opuesto al que habría tomado bajo la carga de la masa, por manera que, colocado en su lugar, se dispone en toda su longitud en un plano horizontal.

Reunidos estos microseismógrafos Vicentini, darán un aparato de los llamados *universales*.

Vamos á hablar, ahora, de un ingenioso aparato que suple automáticamente al observador del tromómetro Bertelli, es decir, del *Tromómetro libre fotográfico* del profesor Melzi. Este insigne seismógrafo y matemático, se propuso estudiar el péndulo libre. Lo colocó encima de una columna aislada y, excluyendo absolutamente todo rozamiento,

(1) Prof. VICENTINI e G. PACKER, *Microsismografo per la componente verticale. Descrizione e risultati.* Venezia, tip. Ferrari, 1899.

aplicó la fotografía. Para evitar el coste de un aparato fotográfico continuo, fotografió los dos péndulos para las componentes horizontales y el de la vertical á cortos intervalos. El fin de este aparato no es el de notar los terremotos pequeños ó grandes que tienen lugar, sino el de estudiar, en primer lugar, aquellos movimientos *microscísmicos* que por Bertelli son llamados *baroscismos*, porque se observan generalmente con el barómetro bajo. En el caso de un terremoto cercano, se manifiesta en la fotografía un trazo repentino; si es lejano, el trazo está generalmente precedido por un pequeño incremento.

En todos los casos el apaciguamiento es gradual y progresivo, casi siempre sin sacudidas y sin recrudecimientos; los desvíos de la vertical son raros pero bien acentuados, también con el péndulo parado; los *baroscismos* tanto más claros y determinados cuanto más subitánea es la baja barométrica, y sus indicaciones igualan y á veces superan las de los pequeños terremotos.

Parangonando los resultados de este aparato con los del microseismógrafo Vicentini, de los niveles geodinámicos y de los péndulos horizontales (de los que ya hablaremos), no nos debe maravillar la diversidad de resultados; ella es inherente á la naturaleza de los aparatos de aplicación : los unos observan los baroseismos, los otros los verdaderos terremotos.

Para el estudio de los desvíos de la vertical el tromómetro libre fotográfico es, sin duda alguna, de mayor precisión que los otros aparatos no libres, desde que éstos muy fácilmente pueden acusar un desvío que no existe, porque la rigidez de las partes dificulta la vuelta al equilibrio primitivo.

Vamos á decir algo sobre los *péndulos horizontales*.

Quien se haya ocupado de estudios seismológicos, habrá visto el progreso realizado de diez años á esta parte, debido sobre todo al perfeccionamiento de los medios de investigación, desde que siendo los movimientos por registrar muy ténues, el fin era encontrar aparatos sensibles.

Más que los microseismógrafos Vicentini, los niveles geodinámicos y los aparatos de Mugna, los instrumentos verdaderamente útiles á la moderna seismología fueron los péndulos horizontales que introdujo en Italia el profesor Julio Grablovitz. Estos péndulos están esencialmente constituídos por un telar suspendido casi verticalmente; en el lado horizontal se dispone la masa. En estas condiciones el telar puede girar; pero si su eje de rotación fuera perfectamente vertical la

masa se movería en un plano horizontal; he ahí el por qué de su denominación.

Se les llamó también péndulos cónicos porque cualquiera que sea la inclinación del eje de rotación, las coordenadas del sistema oscilante generan la figura de un cono.

Estos péndulos están montados de manera que su eje de rotación se disponga en un plano vertical que pase por el eje de rotación y el centro de gravedad esté próximo á la vertical levantada en el punto de apoyo inferior. Si el sostén del péndulo sufre una inclinación normal al plano del telar, cesa el equilibrio y en las investigaciones microseísmicas, siendo siempre pequeñas estas inclinaciones, podemos considerar como una rotación del sostén superior sobre la vertical levantada en el punto de apoyo inferior, por lo tanto, todo el péndulo gira del mismo ángulo que ha girado el sostén superior y el extremo libre se moverá en la misma relación de los radios representados por los números que expresan la desviación del sostén superior de la vertical levantada en el punto de apoyo inferior y la distancia al extremo libre de la misma vertical. Esta relación AB : A*b* (fig. 11) puede ser tan grande como se quiera ; basta disminuir A*b*, es decir, la desviación del sostén superior. Asi el péndulo horizontal puede dar, aun sin medios de aumento exteriores al aparato, una fuerte exageración de las ondulaciones del suelo. Si el movimiento del sostén pendular no es normal al plano del telar se le puede descomponer en dos : uno paralelo y el otro perpendicular á ese plano. El primero produce evidentemente un aumento de A*b*, es decir, una variación de sensibilidad; el otro hace desviar el péndulo. Nótese, sin embargo, que para la medición completa de cualquier movimiento horizontal se necesitan por lo menos dos péndulos montados ortogonalmente.

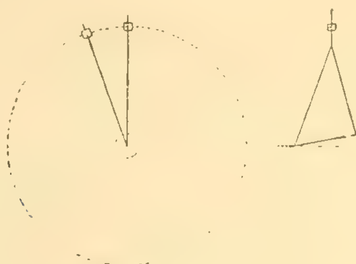


Fig. 11. — Sección vertical. Péndulo horizontal

El principio de estos péndulos, *descubierto 8 veces* en 60 años, se

aplicó por primera vez á la seismología en 1869 por Zöllner, considerado por ello como inventor.

En su origen estos aparatos sirvieron más especialmente para investigaciones astronómicas y para los estudios de los desvíos de la vertical. El doctor E. Von Rebeur Paschwitz construyó el péndulo horizontal más sensible; con él descubrió las pulsaciones de la corteza terrestre y puso en evidencia las perturbaciones de la gravedad debidas á la atracción lunar. En 1881, Lord Kelvin descubrió la teoría del péndulo bifilar, el cual no es ni más ni menos que un péndulo horizontal; los hermanos Darwin construyeron uno para el estudio de la perturbación de la gravedad debida á la luna. Pero por distintos motivos estas investigaciones tuvieron resultados nega-

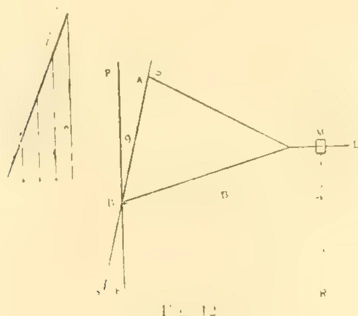


Fig. 12

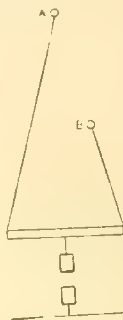


Fig. 13. — Darwin

tivos. El ilustre sabio Milne tambien ideó un péndulo horizontal; pero los puntos de suspensión siendo dos hilos es excesiva su sensibilidad.

Diez años antes, Delaunay se sirvió, en el observatorio de París, de aparatos parecidos, pero también sin resultado.

He aquí algunas figuras esquemáticas para ilustrar lo dicho (fig. 12, 13, 14 y 15.

Resulta que cuanto más largo es un péndulo, es más apto para acusar los movimientos del sostén. Pero esto no es práctico. Con los péndulos horizontales se obtiene el mismo efecto, desde que éste corresponde perfectamente para oscilaciones de períodos muy lentos. Un simple cálculo lo demostrará:

Sea $\alpha$ el ángulo del eje pendular con la vertical, $\beta$ la distancia del centro gravedad del sistema oscilante á la misma vertical, L la la longitud equivalente á la del péndulo simple, se tiene:

$$L = \frac{\beta}{\text{sen } \alpha} \quad \text{y para } \alpha = 0, \quad L = \infty$$

Las formas predominantes de los péndulos horizontales son tres, pero todos son muy livianos y de pequeña masa, por lo que debe intervenir la óptica y la fotografía.

En todo el mundo se encuentran hoy en acción sólo cuatro péndulos horizontales del tipo Paschwitz; en Estrasburgo, en Postdam, en Nicolaiew y en Carcow. Del tipo Milne hay 19 en el Japón y dos en Shide, en la isla Wight.

A propósito del péndulo bifilar de Darwin, considerando el caso que la diferencia entre los puntos de apoyo sea 0,001 y que A se mueva respecto á B de $\frac{1}{1000}$ de milímetro, el espejo debería girar de 3′26″ y el rayo de luz reflejado giraría de 6′52″, y, por consiguiente, la imagen del foco luminoso sobre una escala puesta á 3 metros de distancia se movería cerca de 6 milímetros. De esto se deduce el

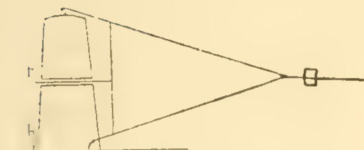


Fig. 14. — Milne

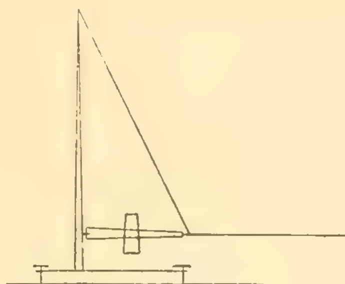


Fig. 15. — Paschwitz

grado de sensibilidad de este instrumento, que debe ser sumergido en aceite de parafina para eliminar los efectos dañosos de muchas causas perturbadoras. Tan sólo dos péndulos bifilares hay en acción, uno en Birmingham y el otro en Edimburgo.

Estas formas típicas, que registran por medio de la fotografía, requieren manipulaciones muy delicadas y gastos grandes y no dan al diagrama el desarrollo necesario para un análisis minucioso, sino con las oportunas modificaciones de los señores Grablowitz, Amari, Stiattesi, Cancani, Agamenone, Alfani y también mías; con ellas hemos alcanzado á formar el aparato más adecuado para el estudio de los movimientos seísmicos.

Un buen aparato microseísmico debe poder registrar no sólo los movimientos rápidos con que empiezan las manifestaciones seísmicas, sino también las ondulaciones de período más ó menos largo que forman las faces ulteriores del diagrama; para que posea esta aptitud, es necesario que sea de masa estática para los movimientos

rápidos y que oscile para las otras ondulaciones del terreno con período propio lo más distinto del de estas, desde que sabemos con qué facilidad se amplifica el movimiento oscilatorio de un péndulo durante las vibraciones sincrónicas con su período. Precisamente esto es lo que se obtuvo con las siguientes modificaciones.

Exagerando, en primer lugar, la dimensión y el peso de la masa, tanto que la distancia de las puntas de suspensión fué de $3^m40$, y la que media entre la vertical bajada sobre la punta inferior y el extremo libre de $1^m75$, siendo cerca de 17 $\frac{1}{2}$ milímetros la diferencia de las puntas, el aumento instrumental 100 y el peso de la masa 25 kilogramos.

Se introdujo también el aumento externo de 25 veces y fué necesario, para vencer los rozamientos, un aumento de masa, que fué elevada primero á 235 kilogramos y actualmente á 500 kilogramos. En estas condiciones se pueden obtener diagramas maravillosos. Además, Stiattesi tuvo en mira resolver el otro problema, el de obtener que los dos péndulos no dieran dos trazos distintos sino uno solo que representara la forma del movimiento del terreno. La solución elegante é inmejorable ha sido ya hallada y esperamos que se sabrá apreciar su valor.

Perfeccionados así, los péndulos horizontales son de muchísima utilidad en la práctica.

He concluído mi cometido por lo que respecta á la exposición de los progresos verificados hasta hoy por la ciencia seismográfica, pero no me he atrevido á hablaros de las causas que producen los terremotos. Para responder á este argumento habría que escribir un volumen y, aun así, emplear la forma dubitativa.

Un terremoto puede depender de hundimientos subterráneos, de corrosión de los estratos debidos á la acción química ó calorífica, á una instantánea producción de vapores, explosión de una substancia gaseosa, lo mismo que á descargas eléctricas subterráneas.

A este respecto, si bien la hipótesis de que la causa de los seismos sea de naturaleza eléctrica cuenta con poco partidarios, hemos leído una importante noticia en un apreciado diario de esta capital (1).

(1) *Fenómenos observados en los telégrafos.* — Montevideo. Ayer se observó una extraordinaria tensión eléctrica que interrumpió á ratos el funcionamiento de los telégrafos.

El gerente del Western comunicó al observatorio de la oficina hidrográfica, á las 3 de la tarde, que notaba en sus aparatos desviaciones producidas por corrientes eléctricas naturales. El fenómeno no sólo se observaba aquí sino también

¡Qué lástima la de no haber podido observar la marcha de los aparatos microseísmicos en ese momento!

Entonces, ¿con cuáles de estas causas nos quedaremos para explicar el fenómeno?

¿Podremos con el tiempo establecer criterios más ó menos probables sobre la proximidad de un fenómeno local?

Aquí también debemos recurrir á las hipótesis, desde que la ciencia está aún en su primera infancia y las esperanzas de progreso son pocas.

Ciertamente, los singulares descubrimientos de la ciencia tienen mucha importancia por sus resultados, así como por sus maravillosas aplicaciones; pero si se han podido sacar ventajas de los hechos observados, ellos nada nos dicen sobre las causas primeras de todas las cosas. No sin razón se dijo: La enciclopedia es muy abundante ¿pero qué sería si ella hablara de lo que no se sabe?

La dificultad de la empresa no debe, empero, vencer la actividad del ingenio humano, porque la historia de la ciencia demuestra que cada progreso es fruto de la laboriosidad; por lo tanto, cuanto mayores sean las dificultades por vencer, tanto mayores deben ser los esfuerzos y más minuciosas y profundas las investigaciones.

Es de augurarse que dada la liberalidad de la Facultad de Ciencias de Buenos Aires, se provea, por lo menos de los principales apa-

en la provincia argentina de Mendoza, con la que comunicaron las líneas del Western.

A las 5 de la tarde el jefe de los telégrafos nacionales dirigió al señor Bazzano una nota comunicándole que desde las 10 a. m. hasta las 3 p. m., á intérvalos frecuentísimos, se notó en las líneas fuertes corrientes telúricas de intensidad no observada desde hace años

Los aparatos del telégrafo nacional quedaban, en efecto, en ciertos momentos clavados, como se dice vulgarmente. Los electroimanes se agarraban tan fuertemente que con gran dificultad podían separarse, y las agujas de los galvanómetros quedaban completamente inclinadas hacia la izquierda.

El fenómeno no fué puramente local, pues se sintió también en el cable submarino del Atlántico y Río de la Plata. La onda eléctrica ha sido general, y el gerente del Western dice que desde el año 1883 ó 1885 no había observado un caso igual.

En el telégrafo nacional se observó un fenómeno análogo en el año 1895.

Con estos fenómenos, según parece, tiene relación un telegrama de París en que se da cuenta de que ayer Francia estuvo aislada telegráficamente de todo el oeste de Europa. La interrupción fué motivada también por fuertes corrientes telúricas, á las que acompañaron temblores de tierra. (*La Nación*, noviembre 2 de 1903.)

ratos seísmicos y microseísmicos, tanto más que las singulares y favorables condiciones naturales de este territorio son muy propicias para el estudio de los movimientos microseísmicos. Sería de gran utilidad el observar la marcha de estos instrumentos con relacion al modo como actúan los de Europa al sobrevenir un *seismo intermedio*, puesto que la potencialidad de estos últimos aparatos es sorprendente.

Baste decir, para citar un solo ejemplo, que el 12 de junio de 1897, día del formidable terremoto en la India, nuestros microseismógrafos de Quarto, del observatorio Ximeniano de Florencia, quedaron durante mucho tiempo agitados. Las ondas seísmicas recorrieron más de 7300 kilómetros en 11′, es decir, con una velocidad de 10,5 kilometros por segundo.

Cuanto más sean los observadores, más numerosas serán las observaciones, y como de éstas saca la ciencia especulativa sus adelantos, á nadie mejor que á ustedes amantes del saber, y miembros de una asociación científica, podría dirigirme en este sentido.

La Argentina, grande en el progreso moral y material, no querrá seguramente dejar de marchar con el mismo paso en la senda del progreso científico.

# REEMPLAZAMIENTO DE UN NOMBRE GENÉRICO

---

En mi último trabajo titulado *Nuevas especies de mamíferos cretáceos y terciarios de la República Argentina*, publicado en estos *Anales*, he dado la descripción de un nuevo género de roedores extinguidos aliados de la vizcacha, dándole el nombre genérico de *Sigmomys* (1).

Recién ahora me apercibo que este mismo nombre de *Sigmomys* fué empleado con anterioridad por el distinguido naturalista señor Oldfield Thomas (2) para distinguir un género de ratones actuales de Guayana y Venezuela. Siendo entonces necesario dar al género de Patagonia un nuevo nombre, propongo designarlo con el de *Eusigmomys*, que poco altera la denominación primitiva. El *Sigmomys oppositus*, única especie hasta ahora conocida de este género, llevará así el nombre de *Eusigmomys oppositus*.

F. Ameghino.

(1) *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, t. LVIII, ent. V, p. 252, Diciembre de 1904.

(2) Oldfield Thomas, *On a Collection of Mammals from the Kanuku Mountains, British Guiana*, en *Annals and Magazine of Natural History*, Sevent series, vol. VIII p. 150, a. 1901.

# DESCRIPCIÓN DE UN GÉNERO

Y DE UNA

# NUEVA ESPECIE DE CLAVICORNIO

DE BUENOS AIRES (COLEÓPTERO)

Por J. BRÈTHES

---

## COCCIDOPHILUS, gen. nov.

*Minimus. Corpus hemisphaericum, alatum, superne convexum, inferne subplanum. Caput thoraci insertum. Epistoma transversum antice late emarginatum, utrinque excavatum, basi ad frontem per sulcum aut lineam haud separatum. Antennae 9-articulatae, clava biarticulata. Maxillae unilobatae, apice pilosulae. Palpi maxillares 4-articulati, articulis 2° 4° que crassioribus, ultimo precedentibus majore. Labium subquadratum. Palpi labiales 3-articulati. Mandibulae simplices, corneae, modice falcatae, apice acutae. Coxae anticae valde approximatae, a lamina prosternali separatae. Coxae mediae globosae, separatae. Coxae posticae distantes, transversae, episternum metathoracicum attingentes. Femora omnia sat compressa, tibiae apicem versus setulosae, tarsi triarticulati, inferne setulosi, 1° sat crasso, apice oblique truncato, 2° minore, 3° elongato, precedentibus aequelongo, leniter curvato. Ungues simplices, acutae. Abdomen 5-segmentatum, segmentis omnibus aequelongis, liberis.*

Tipo: *Coccidophilus citricola*, n. sp.

Este nuevo género tiene alguna relación con el género *Fallia* Sharp, pero varios caracteres importantes no permiten reunirlo con el género del eminente naturalista inglés: por ejemplo las ancas posteriores que llegan al episterno metatorácico, éste bien desarrollado, el prosterno que adelanta en una lámina bien pronunciada, etc.

## **Coccidophilus citricola,** n. sp.

♀♂ *Niger, pernitidus, subellipticus, superne convexus, inferne subplanus, capite, prothorace, elytrisque punctulatis, abdomine parce piloso. Long. : ♂ circ. 1 mm. ♀ 1 $^1/_4$ mm. Lat. : circ. $^4/_5$ mm.*

Enteramente negro (fig. 1), luciente, subelíptico, convexo, con la cabeza, el tórax y los élitros uniformemente marcados con puntos hun-

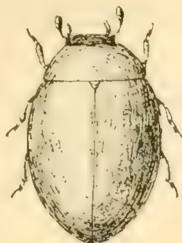


Fig. 1. — *Coccidophilus citricola* n. sp. (aumento : 25 diámetros)

didos y los segmentos ventrales del abdomen con pelos cortos claros.

La cabeza está hundida en el protórax hasta los ojos; el clipeo es transverso, su borde anterior anchamente emarginado con una serie de pelos en la extremidad (fig. 2); sus ángulos anteriores son



Fig. 2. — Cabeza de *Cocc. citricola*, vista de arriba

redondeados y los bordes laterales excavados para la inserción de las antenas. La base del clipeo no presenta línea ni impresión alguna que lo separe de la frente. El labro es transverso, con algunos pelos,

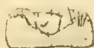


Fig. 3. — Labro de *Cocc. citricola* (aumento : 100 diámetros)



Fig. 4. — Mandíbula de *Cocc. citricola* (aumento : 100 diámetros)

y córneo en la base: la parte córnea se ensancha hacia adelante de cada lado (fig. 3); la extremidad es membranosa. Las mandíbulas (fig. 4) son córneas, encorvadas y agudas. Las antenas tienen el

primer artejo obcónico, grueso, los tres siguientes cilíndricos, los 5-7 muy cortos, obcónicos y los dos últimos gruesos, formando una masa subelíptica. Las maxilas son simples, la pieza apical corta, terminada en un cepillo de pelos cortos. Los palpos maxilares son muy gruesos (compárense con las antenas, fig. 5), el primer artejo es

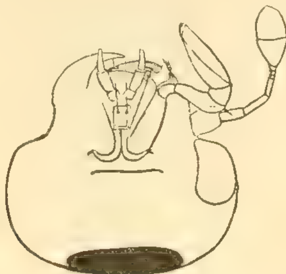


Fig. 5. — Cabeza de *Cocc. citricola*, vista de abajo

corto, el segundo engrosado hacia la extremidad, el tercero corto y el cuarto más largo que los tres precedentes reunidos y más grueso, un poco subulado, con una línea que sale de la base externa hasta la extremidad interna. La lengüeta lleva los palpos labiales en su extremidad. El primer artejo de los palpos labiales es corto, el



Fig. 6. — *Cocc. citricola*, visto de abajo

segundo dos veces más largo y cilíndrico y el tercero menos ancho, un poco angostado hacia la extremidad. El mentón es rectangular, truncado en la extremidad y lleva dos sedas largas.

El escudete es pequeño, triangular. Los élitros tienen una línea obsoleta impresa que corre paralelamente á la sutura, y en el borde lateral esa línea es mucho más impresa. La cabeza, el pronoto y los élitros forman una superficie convexa, lisa y luciente sobre que se encuentran uniformemente distribuidos pequeños puntos impresos. El prosterno se adelanta en un lóbulo transverso cuyos ángulos láte-

ro-anteriores son redondeados; una placa intercoxal separa las patas anteriores. Las ancas medianas son globosas (fig. 6) y más distantes entre sí que las anteriores. Las ancas posteriores son un poco más distantes que las intermedias, transversales y tocan los episternos metatorácicos. Una línea sutural recta une las cavidades cotiloides posteriores. Una línea impresa corre paralelamente al borde posterior de esas mismas cavidades. Por fin otra línea impresa y arqueada nace cerca del borde interno de esas mismas cavidades cotiloides y, casi paralelamente con el borde anterior del primer segmento abdominal, va á terminar en el borde lateral del metasterno.

Los cinco segmentos abdominales son subiguales, con puntos impresos pilíferos dispuestos en series bastantes regulares.

Las patas son subiguales entre sí: los fémures (fig. 7) son compri-



Fig. 7. — Pata de *Cocc. citricola*



Fig. 8. — Ala de *Cocc. citricola* (aumento : 17 diámetros)

midos del lado interno y relativamente anchos: están adheridos con los trocánteres por toda la base. Las tibias son angostas, un tanto engrosadas hacia la extremidad donde llevan pelos cortos y densos. El primer artejo de los tarsos es obcónico y truncado oblicuamente en la extremidad. El segundo artejo nace de la parte truncada del precedente y se continúa en una lámina simple bajo el tercer artejo que es angosto y tan largo como los dos precedentes. Las uñas son simples.

Las alas tienen (fig. 8) unas ocho cerdas pequeñas en el borde costal, mientras que cerdas iguales están distribuidas en todo el borde posterior. Se distingue una nervadura subcostal, una nervadura cubital contra la cual viene á dar otra nervadura obsoleta y por fin dos nervaduras anales y paralelas.

Durante todo el verano este insecto así como su larva es común en los Limones y los Naranjos, donde se alimenta al parecer exclusivamente de *Mitylaspis citricola.*

---

CONSIDERACIONES GENERALES

SOBRE EL

# DESARROLLO DE LA ELECTRICIDAD

EN LOS ESTADOS UNIDOS DE NORTE AMÉRICA

POR EL INGENIERO JORGE NEWBERY

*(Conclusión)*

*El sistema subterráneo.* — El sistema empleado en New York por las diferentes compañías para la conducción de sus cables en el subsuelo, es sumamente interesante, presentando puede decirse un ejemplo á seguirse, debido á que se evita la continua abertura de las calles y calzadas, y resuelve el problema del desarrollo y aumento de una red subterránea, resultando indudablemente mucho más flexible y económico en su resultado final, que el empleado entre nosotros. Su aplicación es aun posible en esta ciudad, si se realiza paulatinamente, y mucho más ahora que tenemos una sola Compañía que explota este servicio.

El «Subway System», que ha sido desarrollado por corporaciones distintas, se extiende por todas las secciones importantes de la isla Manhattan. Consiste de caños de hierro ó conductos de arcilla vitrificada, en grupos de á veinte y treinta de 63,4 á 101.5 milímetros de diámetro, enterrados en concreto. Se colocan cámaras cada 80 metros. Todas las juntas de cables son hechas en las cámaras ó en otras más pequeñas donde pueden ser fácilmente cortados para efectuar pruebas ó reparaciones. Las cámaras son de ladrillo con una doble tapa de hierro, y ventiladas para evitar la acumulación de gases. Al pasar los cables por las cámaras, están sujetos por soportes de hierro colocados á los lados de las paredes. Los cables de la red de alta tensión, están cubiertos con una envoltura de asbestos y de una cinta de acero galvanizado, lo que asegura una buena protección, no sólo mecánica, sino también eléctrica.

Extendiéndose de la Usina Waterside, hay cuatro rutas indepen-

dientes de los conductos principales, cada uno compuesto de veinte ó treinta conductos. Un accidente en uno, no puede bajo ninguna forma, extenderse á los otros. Ademas del sistema «Caño Edison» completo con cajas de unión, existen 496,5 kilómetros de «Subway» conductores subterráneos, haciendo un total de conducto simple de 2666 kilómetros, con 1930 cámaras maestras y 15715 cámaras cajas.

*Subusinas rotativas.* — Si las cinco usinas generadoras á vapor, con su instalación de convertidores rotativos fueron incluídos, hay ahora 18 subestaciones Edison con convertidores y acumuladores en la isla de Manhattan. Doce de estos son, propiamente subestaciones, y reciben la energía de los alimentadores de alta tensión que vienen del tablero de Waterside. Su construcción y equipo es idéntico para todas, aunque las capacidades varían con las necesidades del vecindario donde están instaladas. Hay también alguna variedad en el arreglo interno, pero en general son muy uniformes, y llenan casi todas las condiciones de economía, eficiencia y conveniencia.

En los sótanos se colocan los cables, los transformadores rotativos y tablero de baja tensión, incluyendo el contralor de los acumuladores, en el primer piso; los transformadores estáticos, reguladores de inducción é interruptores de alta tensión en una galería, y los acumuladores en un piso más arriba.

La parte arquitectónica varía en detalle, pero está en armonía con el propósito buscado; el espacio ocupado varía de 6 á 12 metros de ancho por un largo de treinta metros. Un arreglo que combine un máximun de capacidad en un mínimo de espacio, pudiera no ser lo mejor bajo el punto de vista de su funcionamiento, pero es necesario dado el desarrollo eléctrico y el costo de la propiedad en New York. En la subestación de la calle 26, hay cinco convertidores rotativos, cada uno de 1000 kilowats de capacidad en un terreno de una superficie de 4,87 por 30,48 metros, incluyendo los pasajes.

*Instalación de las subusinas rotativas.* — Además de los convertidores rotativos y acumuladores, la instalación de la subestación contiene: transformadores estáticos, reguladores de inducción para los convertidores rotativos, un juego «booster» para los acumuladores, un compensador de corriente continua para el sistema de tres alambres, un tablero de distribución con varias secciones. (Contralor de alimentador de alta tensión; contralor alimentador de baja tensión; contralor de convertidor rotativo; contralor de las baterías; instrumentos in-

dicadores, registradores y sincronizadores, barras, cables y auxiliares).

*Distribución de corriente en las subusinas.* — La corriente alternativa de tres fases, 6600 volts, 25 ciclos, entra en las subestaciones á los interruptores de los alimentadores de alta tension; de éstos se hacen conexiones al través de las «barras» de alta tensión, con los interruptores de aceite, que permiten que cualquier convertidor rotativo reciba corriente de cualquier alimentador; de este punto la corriente pasa por cables duplex á los transformadores estáticos del lado de alta tensión. Aquí la tensión se reduce á 180 volts, corriente alternada. Los secundarios del transformador están conectados por los reguladores de inducción con los anillos colectores de corriente alternada de los convertidores rotativos. Del lado de la corriente continua de los rotativos, la corriente sigue directamente al tablero de baja tensión, donde por medio de interruptores adecuados, pueden ser hechas conexiones con cualquiera de las tres barras, que suplen de corriente continua de baja tensión á los alimentadores.

En el lado de corriente continua la tension normal de los convertidores rotativos es de 270 volts, que puede ser aumentada ó disminuída en 30 volts por los reguladores de inducción. Cualquier tendencia hacia un desequilibrio en la red de tres hilos, cargada á 120 y 240 volts, es mantenido y regulado por los acumuladores y compensadores.

*Acumuladores.* — Como en nuestra práctica los acumuladores han sido poco empleados por las compañias de luz y fuerza eléctrica, y dada la importancia que la Compañía Edison da á éstos, para la distribución de corriente en su red secundaria, creo que una ligera referencia de los acumuladores empleados será interesante.

Son del tipo H, «chloride accumulator» de la Compañía Electric Storage Battery de Filadelphia. Cada acumulador contiene 29 placas teniendo una capacidad de descarga de 500 ampères para 8 horas, 748 ampères para 5 horas, 1120 para 3 horas, y 2240 ampères para 1 hora. Las placas están contenidas en tanques de madera, forradas en plomo de 1,21 metros de alto, 0,53 metros de largo y 0,86 metros de ancho. Contienen 342 kilos de ácido. El peso de cada acumulador completo y lleno, es de 1130,3 kilos. Hay 150 acumuladores en cada batería, 75 en el lado positivo y 75 en el negativo; más 20 acumuladores de cada lado conectados á los balanceadores.

*Usinas.* — En la construcción de cualquier edificio en la isla de Manhattan, la utilización más económica de cada centímetro cuadrado de espacio disponible, es el primordial problema para el arquitecto ó ingeniero.

Estando rodeada de agua, sólo puede extenderse en una dirección, por arriba. De la misma manera que los «flats» oficinas y otros edificios que tienden á elevarse en el espacio, todas las usinas de producción de corriente eléctrica, están construídas con máquinas de vapor verticales, las calderas colocadas en varios pisos, y el depósito de carbón en el piso superior.

*Waterside.* — Primeramente las usinas que abastecían de corriente eléctrica á la ciudad de New York, eran treinta y seis á vapor, que funcionaban independientemente, situadas todas al sur de la calle 59.

El radio limitado de la distribución de corriente de baja tensión, fué reconocido como uno de los inconvenientes del sistema, pero sus ventajas técnicas y comerciales, fueron consideradas de suficiente peso para justificar el desarrollo del sistema de distribución de la Compañía, en el sentido de corriente continua y baja tensión. El inconveniente de las usinas generadoras á vapor en tantos pequeños distritos, no sólo por su costo de instalación, sino también de operación, es demasiado evidente para necesitar mayores detalles; sin embargo, en la ausencia de la transmisión polifásica fué necesario crear nuevas usinas generadoras, á medida que aumentaban los servicios, considerándose esto más económico que transportar fuerza eléctrica á baja tensión.

Por fortuna, se desarrollaba el sistema de corriente polifásica á alta tensión que, por medio de una simple instalación de transformadores, permitía concentrar toda la fuerza generadora en la gran usina de Waterside, instalada á muchos kilómetros de su centro de acción, y continuar la distribución de corriente continua en los distintos distritos.

La transmisión polifásica de alta tensión, en combinación con los convertidores rotativos ó motores generadores, ha hecho técnicamente posible la usina de Waterside; y el agregado auxiliar de acumuladores distribuídos sobre varios puntos de alimentación de la red secundaria, garantiza su posibilidad comercial.

*Calderas.* — Tiene 56 calderas de tipo tubular de 6500 pies cuadrados de superficie de calefacción, calculada en 650 caballos de fuerza

cada una. Como las máquinas necesitan solamente 12,5 libras de vapor por caballo indicado, las calderas fácilmente desarrollan todo el vapor necesario. Hay 28 calderas en cada piso, colocadas en dos filas y en baterías de á dos. Fueron construídas para trabajar á una presión de 225 libras por pulgada cuadrada, pero se emplean á 200 libras. Casi todas las calderas son alimentadas por cargadores automáticos. Es de admirar en todas estas grandes usinas, el departamento de calderas, por lo reducido del personal, por su limpieza, por sus espléndidos fuegos, debido á estos cargadores automáticos. Además, tiene estas otras ventajas: como la combustión es mejor que cuando el fuego se hace á mano, se obtiene mucho menos humo, factor tan importante para la limpieza y comodidad de una ciudad, é indispensable en New York, debido á una ley que prohibe el humo negro. No es solamente debida al cargador automático la ausencia de humo negro en New York, porque el mayor porcentaje de carbón empleado es antracita, carbón duro, que hace muy poco humo, pero sí se debe una gran parte á esos cargadores.

Todas las grandes usinas generadoras, en la ciudad de New York están colocados á la orilla del río Hudson, resolviendo de esta manera económicamente el problema de la provisión de combustible.

*Carbón y cenizas.* — El carbón como las cenizas es cargado y descargado en chatas atracadas al costado de la usina. Por medio de un guinche y por un cubo de una capacidad de una y media toneladas de carbón se levanta al nivel del depósito, colocado en la parte superior del edificio. Por medio de correas sin fin es llevado y colocado sobre las secciones de cada caldera. Debajo de esta sección existe un triturador para reducirlo. El triturador está provisto de una criba de manera que el carbón de un solo tamaño pueda pasar. Se emplea fuerza electromotriz para los trituradores y transportadores de carbón. Cualquier clase de carbón puede ser empleado, y para seguridad contra una interrupción en la provisión de carbón, toda la instalación es duplicada.

*Máquinas á vapor.* — Primeramente se pensó colocar 16 máquinas verticales tipo marina, con cilindros, uno de alta y dos de baja tensión. Pero el desarrollo de la turbina á vapor, para grandes unidades, ha modificado estos planes, y el resto hasta llegar á la capacidad de 128.000 caballos de fuerza, se hará por turbinas á vapor. Actualmente una unidad de 5000 kilowatts turbo eléctrica está instalada y

en servicio. Sobre este punto, es decir, sobre el desarrollo de la turbina á vapor, lo trataré en un capítulo aparte, dado la gran importancia que están llamados á ejercer en el porvenir, haciendo desaparecer muy probablemente las máquinas de vapor, por lo menos en las grandes unidades.

Este resultado es de esperar, tanto más si tenemos en cuenta que las compañías General Electric y la Westinghouse de Estados Unidos y la Allgemeine Elektricitäts de Berlín, los colosos del mundo de la electricidad, se dedican con toda confianza y entusiasmo á su realización.

Volviendo otra vez á las máquinas de New York Edison Company, el diámetro del cilindro de alta presión de cada máquina es de $1^{m}007$, de baja presión, $1^{m}962$. La carrera es de $1^{m}500$. Con $11^{k}6$ de presión de vapor en el cierre de la válvula, $0^{m}675$ de vacío y 75 revoluciones por minuto, con la carga más económica la máquina indica 5200 y 5500 caballos de fuerza. Son capaces, sin embargo, de sostener una carga de 8000 caballos de fuerza y de una capacidad máxima, de 10.000

*Generadores.* — Los generadores están directamente conectados á las máquinas y son del tipo campo rotativo. Están calculados para un uso contínuo de 3500 kilowatts, 307 ampères por fase á 6600 volts; pueden ser recargados en 400 ampères por tres horas, y por períodos cortos; son capaces de sostener una sobrecarga limitada solamente por la capacidad máxima de la máquina. La corriente generada es de tres fases á 6600 volts; cada unidad tiene cuarenta polos, con una velocidad de setenta y cinco revoluciones por minuto, y de una frecuencia de veinte y cinco ciclos por segundo. El campo rotativo pesa 130.000 libras, y la armadura 125.000 libras, haciendo un peso total del generador, de 255.000 libras.

Por pruebas efectuadas, se ha comprobado que el rendimiento verdadero con un cuarto de sobrecarga es 97,2 por ciento; con toda la carga, 97 por ciento; con tres cuartos de carga 96 y medio por ciento, y con media carga 95 y medio por ciento. La regulación es tal, que si toda la carga fuera retirada de golpe, el aumento en el voltaje del generador no excedería del 8 por ciento.

*Excitación del campo magnético.* — Hay cuatro juegos de excitadores, que consisten en un motor de inducción de 225 caballos de fuerza, á 6600 volts, 3 fases, conectadas directamente á un dinamo de

corriente continua de 150 kilowats de cuatro polos con un potencial de 200-280 volts. Además, hay una batería de acumuladores, que asegura una continuidad absoluta de la corriente de excitación. La batería sola puede excitar el campo magnético de dieciseis generadores durante una hora.

*Depósitos de carbón.* — Como entre nosotros, el problema de carbón debido á huelgas en las minas, ferrocarriles, é interrupciones por otras causas, puede ser de consecuencias muy graves para una compañía de estas proporciones, y todos los medios posibles que puedan tomarse no están demás para evitar un desastre de esta naturaleza.

La compañía á que me refiero posee una extensión de terreno en el lado de New-Jersey en el cual tiene una provisión de carbón de reserva de 210.000 toneladas en carbón bituminoso y antracita.

Sucede á veces que cuando en el mercado no hay interrupción en los precios, el carbón de reserva se saca reponiéndolo después.

*Medidores.* — Este aparato que tantas protestas suscita de parte del consumidor, es contraloreado por la compañía antes de ser colocado, y al mes se vuelve á probar, haciéndose después pruebas una vez por año. Sin embargo, la compañía para contralorear mejor y dar satisfacción á su clientela, prueba los medidores más grandes, cada dos y tres meses. También se hace á expensas de la compañía un ensayo del medidor, si el cliente estima que su cuenta es exagerada. El número de pruebas hechas en 1902 fué de 43.924 y la cantidad de medidores instalados y en uso constante, de 42.000

*Capacidad de los medidores.* — Debido á que los medidores pueden llevar una cantidad de corriente por un tiempo considerable en exceso de su capacidad calculada, y que raramente ó nunca todas las lámparas ó la fuerza que constituye una instalación es utilizada, es de práctica de la New York Edison Company, instalar medidores de un tamaño menor que la capacidad de la instalación. Así, en las casas particulares, la capacidad del medidor es solamente un 50 por ciento de la instalación y en negocios el 75 por ciento. Para motores, la capacidad está basada, admitiendo dos amperes á 240 volts por caballo para motores industriales y 3 ampères para motores de elevadores.

*Precios.* — La corriente es vendida, en New York, por la Edison New York Company en la forma siguiente:

Al pequeño consumidor se le vende la corriente bajo un contrato (de venta por menor) en que el precio máximo es 15 centavos oro el kilowatt-hora, disminuyendo cuando el consumo medio de la instalación aumenta; de modo que, para la tercera y cuarta hora de uso diario el precio es de 10 centavos; 7 centavos y medio para la quinta y sexta horas y 5 centavos por kilowatt-hora para cualquier consumo en exceso de seis horas diarias.

En las instalaciones más grandes se vende la corriente bajo un contrato (de venta por mayor), que por medio de garantías, asegurando un consumo relativamente grande de corriente, ofrecen una marcada reducción sobre el contrato de venta por menor. Supongamos que un consumidor garante que el consumo mensual llegará á 2000 kilowatts-horas, y un uso diario término medio de la instalación, de dos horas, por diez meses en el año, el precio máximo se reduce á 10 centavos el kilowatt-hora. Para cualquier consumo en exceso de cuatro horas diarias, el precio se reduce á 5 centavos el kilowatt-hora.

Existe otra forma de contrato por mayor para el cual se exige una garantía de 2500 kilowatts-horas de consumo mensual y dos horas de uso término medio de la instalación, durante diez meses del año; el precio máximo es también de 10 centavos el kilowatt-hora, con descuentos de un centavo, dos centavos, tres centavos, respectivamente para un uso medio diario de cuatro, seis y ocho horas; de un centavo y medio el kilowatt-hora cuando la cuenta mensual alcanza á 500 dollars, y de un centavo más cuando la cantidad llega á 1000 dollars. Por consiguiente, bajo esta forma de contrato, un cliente que tiene una cuenta mensual de 1000 dollars, y usando su instalación en término medio, ocho horas diarias, compra la corriente al precio de seis centavos el kilowatt-hora.

Los grandes edificios de veinte y treinta pisos, construídos en New York en recientes años, han sido todo un problema para las compañías eléctricas. Para estos existe aún otra escala de precios que tienen alguna ventaja sobre las primeras. Bajo este contrato el cliente se compromete á que el consumo mensual de corriente no sea menor de 10.000 kilowatts-horas durante los doce meses del año, debiendo, además, el consumidor dar un espacio á las compañías, sin cobro de renta, para colocar sus aparatos, convertidores-rotativos, etc., y el derecho de colocar los alimentadores de alta tensión. En estas condiciones el precio máximo se reduce á 5 centavos el kilowatt-hora. Cuando el consumo mensual excede de 15.000 kilowatt-horas, el precio se reduce á 4 centavos y medio, si excede de 25.000 kilowatt-horas á 4 cen-

tavos; si excede de 35.000 kilowatt-horas, á 3 centavos y medio; se excede de 50 kilowatt-horas el precio es de 3 centavos el kilowatt-hora. Entre las distintas escalas de esta fórmula el precio no varía, y no están incluídos en estos precios la provisión de lámparas incandescentes, ni el cuidado ni el mantenimiento de las instalaciones.

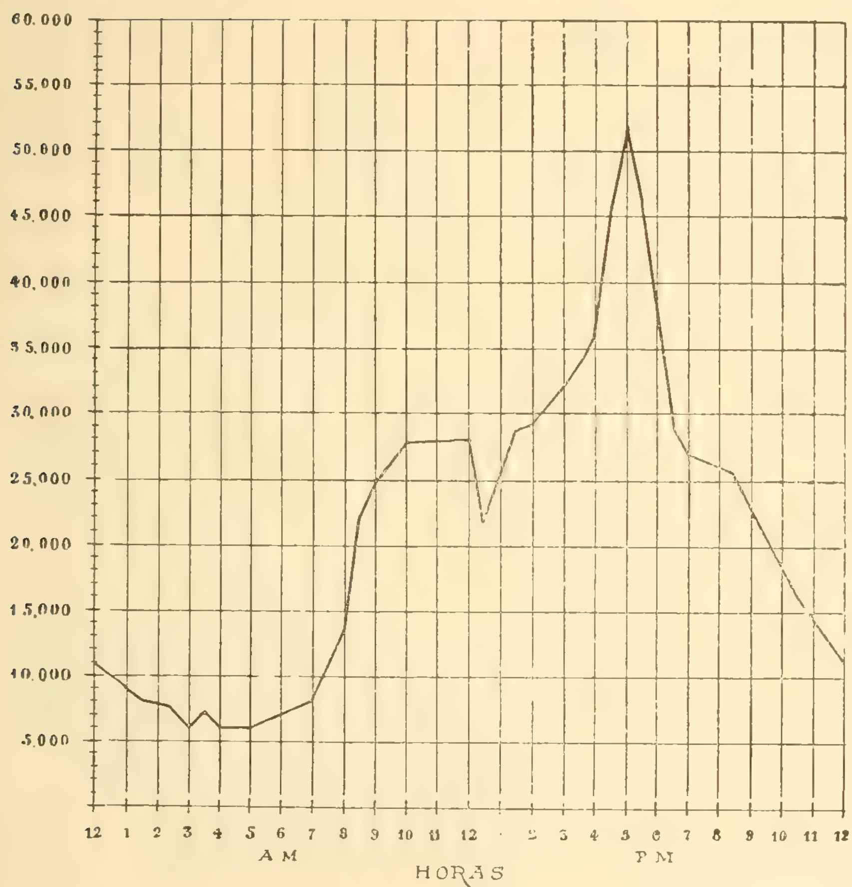
La corriente eléctrica para el uso de fuerza motriz es vendida á 10 centavos el caballo-hora de fuerza, que equivale á trece centavos y una fracción por kilowatt-hora. En cuentas mensuales de 100 caballos-horas tienen un descuento de 20 por ciento; 200 caballos-horas, 25 por ciento; 400, 30 por ciento; 600, 35 por ciento; 800, 40 por ciento; 1000, 45 por ciento; 1500, 50 por ciento; 5000, 55 por ciento; y 10.000, 60 por ciento. De lo cual resulta que el gran consumidor compra la corriente á 4 centavos el caballo-hora.

Además, existe otra tarifa especial para grandes consumidores de corriente, acumuladores y automóviles. A los pequeños consumidores de esta clase se les cobra por la tarifa de fuerza motriz. Garantiendo un consumo mensual de no menos de 50 dollars, y comprometiéndose á que la corriente no será tomada durante las horas de máxima carga del distrito donde se hace el servicio, durante los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero, el precio es de 6 centavos el kilowatt-hora, con un descuento de medio centavo por 3000 kilowatts-horas, de un centavo por 5000; un centavo y medio por 8000; 2 centavos por 10.000; 2 centavos y medio por 25.000 y 3 centavos por 50.000 kilowatts-horas de consumo mensual. Por consiguiente, un gran consumidor con esta tarifa, evitando las horas de máxima carga del distrito, compra su corriente á 3 centavos el kilowatt-hora.

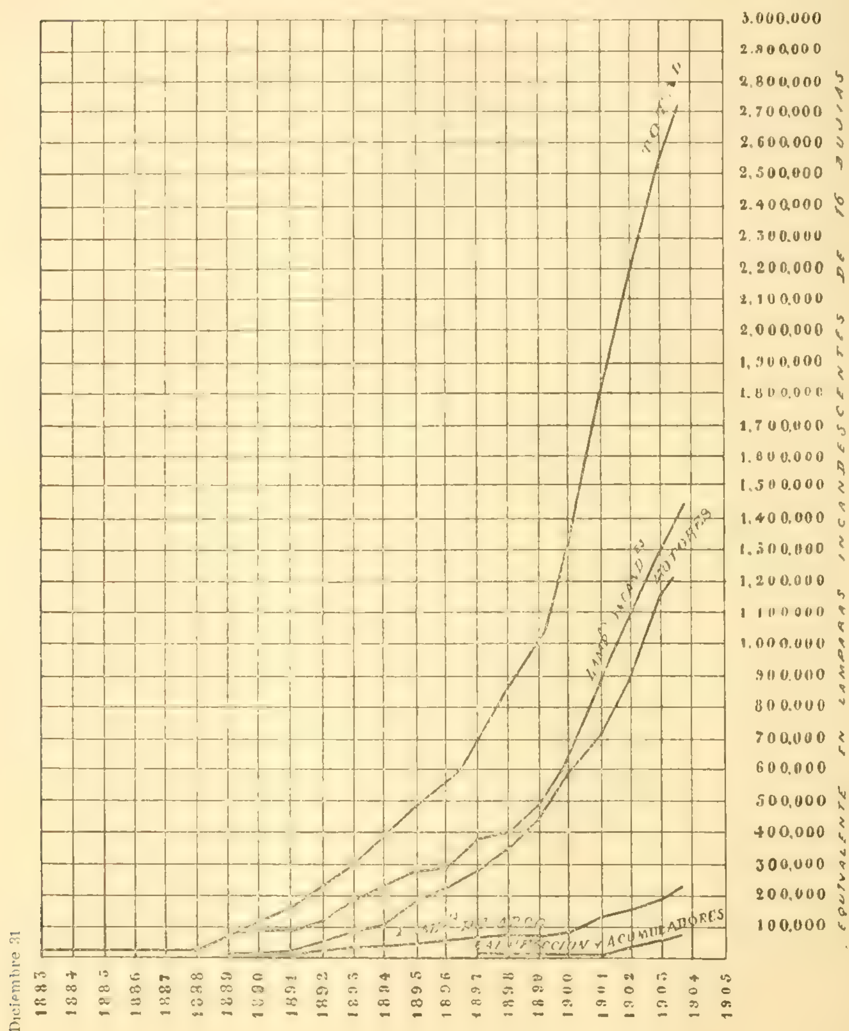
Tal es, en resumen, el estado actual en que se encuentra el desarrollo y el empleo de la energía eléctrica en la ciudad de Nueva York, explotado exclusivamente por la New York Edison Company.

Diagrama de carga de la Compañía New-York Edison

*Rendimiento de los feeders de baja tensión*



Instalaciones servidas por las Compañías The Edison Illuminating C°
of New-York y The New-York Edison C°, de 1883-1903



# BIBLIOGRAFÍA

CASA EDITORIAL ULRICO HOEPLI, MILAN.

**Colombo** (E.). La Repubblica Argentina nelle sue fasi storiche e nelle sue attuali condizioni geografiche, statistiche ed economiche. Coleccion de los manuales Hoepli. Milan.

La particularidad é importancia de este manual puede expresarse en pocas palabras. Ser breve y exacto, y estar escrito en lengua italiana.

El autor, bien conocido entre nosotros por la inteligente colaboración que ha tomado y sigue tomando en la organización de la biblioteca de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de esta Capital, biblioteca cuya importancia está hoy perfectamente reconocida, ha dedicado sus pasatiempos y aprovechado los valiosos elementos que tenía á mano para reunir en una obrita de 300 páginas los datos modernos, másexactos que se tienen sobre las condiciones geográficas, estadísticas y económicas de la República Argentina; este solo hecho bastaría para que el señor Colombo fuera acreedor á nuestra consideración, pues no obstante la falta de originalidad de un trabajo de este especie, el resultado sería lo suficientemente provechoso para la generalidad de personas que desean tener datos exactos y conocidos sobre este país para que el autor mereciera un aplauso por su contracción y éxito, pero ha hecho algo que á nuestro juicio constituye el gran mérito del trabajo : haberla escrito en el idioma de Dante.

Efectivamente, nuestro país es poco menos que desconocido en el extranjero; tomemos cualquier diario, cualquier revista europea, se hablará una que otra vez del Brasil, del Perú, de Bolivia, de Chile, pero casi nunca, por no decir nunca de la República Argentina. Toda obra, por consiguiente, que tienda á hacer conocer las riquezas de nuestro país en el extranjero debe ser considerada como un elemento de progreso para nuestro territorio; indudablemente la lengua francesa se hubiera prestado más que la italiana para ese objeto, pero esta circunstancia desfavorable está hasta cierto punto compensada por el hecho de que hoy por hoy Italia es el país con quien más podemos contar para la inmigración.

Respecto de la obrita que nos ocupa solo haremos una ligera reseña.

Precede una rápida ojeada histórica relativa á la República desde el descubri-

miento de América hasta el presente. Luego vienen los datos generales relativos á la situación geográfica, límites, aspecto general, clima, población, inmigración, división política, sistema de gobierno, administración, justicia, ejército, marina, instrucción pública. Luego se habla de los factores económicos, productos del suelo, del agua y del subsuelo, ciencias y letras. En todas estas cuestiones como se comprende, el autor señala algunos nombres propios, olvidándose de otros, deficiencia que es fatal en un trabajo de esta especie y por cierto no es nuestra mente hacerle un cargo de ello.

Vienen después tratada la orografía, hidrografía y por último una monografía separada de la capital federal, de cada provincia y territorios nacionales, indicando en cada una de ellas sus principales riquezas, industrias y centros de población.

Un mapa de la República y una lámina del palacio del Congreso en construcción acompañan el texto.

Repetimos: la exactitud y concisión de los nutridos datos encerrados en este manual y la circunstancia de estar escritos en el idioma italiano constituyen el principal mérito de aquél, y debemos felicitar al señor Colombo y á la casa editora Hoepli por el señalado servicio que han prestado al país escribiendo el uno y editando el otro un libro tan útil bajo cualquier punto de vista, que se les quiera encarar, sea como texto para las escuelas italianas, sea como elemento de difusión de nuestras riquezas en el extranjero.

C. C. D.

**Vinci** (Léonardo da). Il Codice Atlantico. Riprodotto e pubblicato dalla Regia Accademia dei Lincei, sotto gli auspici e col sussidio del Re e del Governo, colla trascrizione diplomatica e crítica di Giovanni Piumani. Ulrico Hoepli, editore, Milano 1904. Precio de cada ejemplar encuadernado 1500 liras.

La grandeza del nombre del autor, el título poco sujerente, la intervención de la famosa academia italiana dei Lincei, el apoyo moral i material del Rei de Italia i del Gobierno italiano, i la fama de la casa editora, llaman nuevamente la atención de los estudiosos sobre esta obra del ilustre sabio milanés.

¿Qué es *Il codice Atlantico?* Materialmente una gran obra ilustrada, constituída por un volumen de 1300 pájinas de testo i 1384 láminas heliotípicas, algunas iluminadas, en formato $0^{m}48 \times 0^{m}51$, en riquísimo papel, formando una especie de album monumental. Intelectualmente, una colección de memorias i dibujos artísticos científicos dejados a su muerte por aquel grande entre los grandes jenios que han honrado por su talento a la humanidad.

Estos manuscritos de Leonardo fueron heredados por su discípulo Francisco Melzi en 1519, quien los conservó hasta su muerte (1570). Los herederos de este los descuidaron. Un joven Melzi que estudiaba en Toscana encargó al padre Lelio Gavardi que pasara a saludar a su familia en Vaprio (Lombardía). Aquí encontró Gavardi algunos de los dibujos de Leonardo en la sala, i los padres del joven Malzi, viendo el interés que por ellos demostraba, le autorizaron a tomar los que quisiera, advirtiéndole *que habian muchos más en la bohardilla.*

Gavardi aceptó 13 volúmenes de planos i manuscritos, los que llevó á Pisa, donde un señor Mazzenta, haciéndole notar la importancia de la donación, hizo que el escrupuloso padre Gavardi los devolviera con el mismo Mazzenta a la familia Melzi, la cual, sorprendida, creyó de su deber regalarlos a Mazzenta, en

compensación del trabajo de haberlos llevado. Pompeyo Leoni, hijo del famoso artista Leon Leoni, consiguió por los años 1587 a 89 coleccionar cinco de estos volúmenes regalados a Mazzenta, i muchos otros dibujos que andaban dispersos del mismo Leonardo, formando con ellos, aunque con mui poco criterio dos grandes volumenes, uno de los cuales es precisamente el *Codice Atlantico* que acaba de publicar la casa de Hoepli.

Este volumen fué adquirido por el conde Galeazzo Arconate, quien, rechazando una espléndida propuesta de compra que le hiciera el Rei de Inglaterra, la donó a la Biblioteca Ambrosiana en 1637.

Más tarde, Napoleón, siguiendo su sistema de espoliaciones artísticas hizo conducir a París el *Código Atlantico* i demás trabajos de Leonardo. El *Código* fué restituído a Milán en 1814; pero los otros nueve volúmenes manuscritos... no aparecieron en la Biblioteca Nacional de Paris!...

La publicación de esta obra es digna de aplauso i merece el apoyo de las corporaciones científicas, pues si por el tiempo trascurrido, o más bien, por los grandes progresos realizados en los últimos cuatro siglos, aquellas manifestaciones jeniales de Leonardo han perdido su importancia absoluta, la mantienen completa en cuanto atañe al orijen i marcha de los adelantos científicos i a la jénesis de no pocas invenciones del sabio lombardo.

Creemos, pues, que nuestra Facultad de Ciencias Exactas debería adquirir para su biblioteca un ejemplar de tan curiosa como importante obra, la que podrían consultar todos los interesados, pues, por su coste, no está al alcance de los particulares.

**Jorini** (A. F.), ingegnere professore nel Reale Istituto Tecnico Superiore di Milano. **Teoria e pratica della costruzione dei** ponti in legno, in ferro, in muratura, pile metaliche e in muratura, fondazioni. 1 vol. in-8° grande, de XVI-582 pagine, con 260 figure intercalate nel testo. Ulrico Hoepli, editore. Milano 1905, Prezzo: lire 12.

El móvil del conocido profesor milanés ha sido presentar a los técnicos i a los jóvenes injenieros, en la forma más simple i concisa, los procedimientos científicos, datos esperimentales i detalles de construcción, indispensables para el estudio racional de un proyecto de puente, aun sacrificando, de acuerdo con el ejemplo dado por técnicos eminentes, algunos grados de aproximación con tal de llegar a soluciones simples, de positivo valor práctico, teniendo presente que las hipótesis fundamentales sobre la resistencia de los materiales, i más aún los datos numéricos que sirven de base a los cálculos, no sólo no son matemáticamente exactos, sino que algunos están afectados de tal incertidumbre, que mal justifica el prurito de teorizar tomando en cuenta factores de secundaria importancia. que influyen mucho menos que aquellos en los resultados.

El injeniero Jorini, teniendo en cuenta que las soluciones puramente analíticas conducen en jeneral a operaciones de cálculos engorrosos i esponen a errores de cuenta, i que las gráficas, cuando obligan a numerosos trazados, terminan por ser confusas, de difícil contralor i, por ende, sujetas también a errores groseros, apela en los casos de importancia a ambos métodos, combinándolos en forma tal de evitar en lo posible las causas de error, i en los casos más simples al que dé la solución más espedita i aproximada.

Contribuyen a hacer más interesante i útil este trabajo del injeniero Jorini, las aplicaciones prácticas que le acompañan.

He aquí el índice de la obra :

I, Puentes en jeneral (historia, situación, luz, tipos, materiales, etc.) II, Puentes de madera (cepas, palizadas, vigas, pisos). III, Puentes metálicos (sistemas de vigas, material, composición, etc), IV, Cálculo de los puentes de hierro de tramo simple rectilíneo. V, Cálculo de los puentes de hierro de tramo simple curvilíneo. VI, Vigas continuas de charnelas. VII, Vigas continuas rectilíneas. VIII, Sistema de contravientos (riostras, jabalcones etc.). IX, Sistemas elásticos según el principio de los trabajos virtuales. X, Contrucción de los puentes metálicos de arco. XI, Cálculo de los puentes metálicos de arco. XII, Puentes suspensos. XIII, Construccion de los puentes de mampostería. XIV, Aparejo de las bóvedas oblicuas. XV, Cálculos de los puentes de mampostería. XVI, Construcción i cálculos de las cimbras. XVII, Pilas metálicas i de fábrica. XVIII, Fundaciones. XIX, Fundaciones neumáticas.

Inutil creería agregar que al tratar de los puentes de mampostería, estudia convenientemente los de cemento armado que tanta boga van adquiriendo.

La esposición de las materias está hecha con claridad i concisión, que acusan en el autor el dominio de la materia, fruto de no pocos años de enseñanza en la escuela de injenieros de Milan. Bien sabido es, por lo demás, que el injeniero Jorini es uno de los más notables profesores de Italia.

SANTIAGO E. BARABINO.

## CASA EDITORA CONI HERMANOS, BUENOS AIRES.

**Dassen** (C. C.), injeniero civil, doctor en ciencias físico-matemáticas, etc., etc. **Jeometría del espacio**. Tratado elemental de Jeometría euclídea, de acuerdo con las ideas modernas i métodos más rigurosos. Un volumen de XV-422 pájinas, con 329 figuras intercaladas en el testo i 400 problemas. Coni hermanos, editores, Buenos Aires, 1905. Precio pesos 4.50 moneda nacional.

Nuestro estudioso i laborioso consocio, el doctor Claro Cornelio Dassen, acaba de publicar este volumen de la serie de obras de matemáticas elementales, según el concepto moderno, que está escribiendo a pedido de los conocidos editores Coni hermanos.

Para abrir juicio sobre el concepto i método que anima i se sigue en estos trabajos, si bien sean de carácter elemental, hai que juzgarlos con alguna detención, por cuya razón antes de dar nuestra opinión respecto de los mismos creemos lójico ceder previamente la palabra al joven autor, quien desarrolla en el respectivo prefacio, los fundamentos del plan concebido i la justeza de los métodos adoptados.

Respecto de la **Jeometría** dice el doctor Dassen :

« Después de lo manifestado en el prefacio del tomo I de esta obra, sólo nos resta indicar el plan y la originalidad de este segundo tomo, así como apuntar algunas consideraciones más de carácter general.

« Como es natural, se ha conservado la distinción entre las proposiciones comunes á las geometrías euclídea y no euclídea, y las especiales á la primera,

quedando así dividido el tomo en dos partes. Se me ha objetado que tal división, si bien encomiable por su franqueza lógica, implica dar al postulado de Euclides una importancia demasiado considerable, siendo así que es un postulado como cualquier otro. Indudablemente, la geometría esclusivamente racional está basada en *nociones fundamentales*, por medio de las cuales todas las otras pueden ser construídas por simples definiciones lógicas y en *axiomas* que expresan ciertas propiedades de aquellas nociones, de suerte que toda imagen sensoria queda eliminada, y no hay por qué atribuir á un axioma mayor importancia que á otro. Tales son los sistemas de Hilbert, Padoa, Minkowski, Hamel. Pero la cuestión cambia cuando se estudia, no el tema de los *fundamentos ó principios analíticos de la Geometría abstracta* sino la geometría especial de nuestro espacio con un fin pedagógico. Poincaré dice á ese respecpecto : « Este libro (se refiere al citado de Hilbert) debuta de la siguiente manera : « Pensemos tres sistemas de objetos « que llamaremos *puntos, rectas y planos* ¿Qué objetos son estos? No lo sabemos « ni tenemos por qué saberlo; más aún, no conviene buscar lo que son ; todo lo « que tenemos derecho á saber de ellos es lo que nos enseñan los axiomas... He « aquí un libro del cual tengo la mejor opinión pero que me guardaría de reco- « mendar á los alumnos de los liceos ».

« Tratándose de la geometría de nuestro espacio la distinción especial del postulado de Euclides está justificada por la importancia histórica de este postulado y por el número considerable de proposiciones elementales que derivan de él, así como por su vasta aplicación en la práctica.

« Después de publicado el primer tomo de esta obra, he tenido oportunidad de conocer el excelente texto de Enriques y Amaldi en el que los autores han separado también las proposiciones derivadas del postulado de las paralelas de los demás, independientes de él. El método seguido por estos autores es parecido al nuestro, ambos tienden á separar netamente, en el estudio geométrico del espacio en que nos encontramos, la parte empírica y la parte puramente de lógica. Las observaciones experimentales preceden y se condensan en forma de postulados, y luego, de éstas, por el raciocinio, se desprenden los teoremas. De ahí la naturaleza *física* de los postulados.

« Así como en geometría plana la teoría de la circunferencia, es en gran parte, la repetición de la de los triángulos, en la del espacio, la teoría de la superficie esférica es una repetición de la de las rectas y planos perpendiculares ú oblícuos, y por lo tanto deben estudiarse simultáneamente. Alguien ha objetado que este sistema tiene el inconveniente de fraccionar la teoría de la circunferencia, de la esfera, etc., en vez de presentarla en un todo homogéneo. Contesto que el encadenamiento lógico de las proposiciones es más fundamental que la agrupación arbitraria de las mismas en base á una línea, superficie ó cuerpo determinado, y que esta tarea está, por otra parte, realizada en nuestro texto en los resúmenes que figuran al final de cada libro.

El ángulo diedro ha sido definido de una manera análoga al ángulo rectilíneo ; los enunciados y demostraciones de los teoremas han sido revisados con esmero á fin de que sean lo más correctos posibles; sobre este particular se notan, en la generalidad de los textos usuales, bastante negligencia.

La geometría de la radiación y la esférica tienen sus postulados fundamentales análogos á la geometría plana, con excepción del postulado que establece que la línea recta es abierta y del de las paralelas. Luego, demostrada esta analogía

ó *principio de dualidad*, quedan de paso demostradas todas las proposiciones de la geometría de la radiación y de la esférica, basta traducir convenientemente las proposiciones correlativas de la geometría plana, independientes de los postulados indicados.

« Nos ha bastado, en consecuencia, recordar las proposiciones que constituyen el libro I del primer tomo de este texto, proposiciones independientes del postulado de las paralelas, y luego distinguir á su vez entre éstas, aquellas independientes del postulado que establece que la línea recta es abierta. Así quedan demostradas casi todas las proposiciones relativas á los anguloides, tan mal tratada por lo general.

« A la par de constituir un ejercicio muy provechoso, la aplicación del principio de dualidad á las proposiciones correlativas de geometría plana, evita recordar las demostraciones especiales que ordinariamente se dan de los teoremas relativos á los anguloides poliedros.

« La teoría de las rectas y planos para ellos guarda armonía con su correspondiente del tomo I, lo mismo lo restante de la obra. La colección de ejercicios escogidos permitirá á los alumnos perfeccionar los conocimientos adquiridos, con lo que se hallarán en condiciones de estudiar las obras más completas de Hadamard, Rouché et Comberousse, Meray, Veronese, etc.

« En el apéndice figuran tres notas : una relativa á la definición del plano, destinado á alumnos que estudian este tomo sin poseer el primero ; otra relativa á la distinción fundamental entre las figuras *congruentes* y las *simétricas*, así como á la teoría general de la simetría ; por último, una tercera que contiene los principios geométricos en que se basa la topografía, tema exigido por alguno de los planes de estudio vigente poco ha.

« Como lo manifestamos en el prefacio del tomo I de esta obra, hemos conservado la división del estudio de la geometría, en geometría plana y del espacio separadamente, á pesar de la tendencia actual de los autores de nota en fusionar ambas geometrías, sólo por la necesidad de no chocar demasiado con las costumbres. Sin embargo, la conveniencia de esta fusión es un hecho hoy casi incuestionable ó por lo menos á la orden del día.

« La primera idea de esa fusión se atribuye á Gergonne en 1825 ; este matemático observaba « que era el caso de preguntarse si nuestra manera de subdivi-
« dir la geometría en geometría plana y del espacio es tan natural y tan exacta-
« mente conforme con la esencia de las cosas como puede habérnoslo persuadido
« veinte siglos de rutina ». En 1844 aparecieron dos obras, una de De Mahistre y otra de Carl Anton Bretschneider, en las que dicha fusión se hallaba realizada ; sin embargo, la idea no progresó á pesar de la opinión favorable de Schlömilch y otros. Por último, mientras Brioschi y Cremona, en Italia, de 1871 á 1873, preconizaban la fusión, el geómetra Meray publicaba en 1873, en Paris, sus *Nouveaux Eléments*, y en 1884, De Paolis, en Turin, sus *Elementi di geometria*. Poco después otros autores, Lazzeri y Bassani, siguieron el ejemplo, iniciándose así en Italia largas discusiones entre los *fusionistas* y los *separatistas*. Estas discusiones en Italia volvieron á llamar la atención en Francia sobre la obra de Meray, quien alentado por las opiniones favorables de Laisant, Mannhein, J. Tannery y otros se vió, en 1903 en el caso de editar nuevamente su obra después de 26 años de una casi absoluta indiferencia.

« En el excelente tratado de geometría publicado en Italia en 1897 por G. Veronese, la fusión de las dos geometrías se halla perfectamente efectuada.

« Se trata, por consiguiente, de un asunto sobre el cual deben las autoridades educacionales del país tener fija la atención para implantarle en los futuros programas, si llega á formalizarse por completo.

« Terminaré recordando que, por bueno que sea un texto, no será capaz de suplir el estudio y contracción del alumno, y de infundir á éste, por virtud mágica los conocimientos que su incapacidad ó pereza le impiden obtener ; vale decir esto que los profesores que adopten este texto no deben exigirle que realize prodigios. Su mérito, si lo tiene, consiste en la justeza de los principios, en la lógica de su desarrollo y en lo riguroso de sus demostraciones.

« Es de capital importancia cuidar que en los cerebros jóvenes sólo se siembren principios exactos y nociones precisas á fin de que cuando, tarde ó temprano, germinen estas semillas, los productos no aparezcan contaminados y carcomidos con falsos conceptos altamente perniciosos bajo cualquier punto de vista que se les considere. El alumno desaplicado, ó refractario, no aprenderá gran cosa ni con éste ni con texto alguno, pero es preferible que lo poco que pueda aprovechar esté desprovisto de conceptos erróneos y de vicios de lógica.

« Las figuras y los modelos contribuirán poderosamente al estudio de esta ciencia, pues el ejercicio exclusivamente lógico cansa rápidamente á todos aquellos que no tienen privilegio intelectual sobre ese particular ; al contrario, las sensaciones producidas por los objetos materiales, constituyen para los espíritus pasivos ó livianos, un agente eficaz de estudio con el cual se estimula poco á poco el raciocinio. Por esta razón, todos los institutos secundarios debieran poseer un gabinete especial para la enseñanza de la Geometría.

« Si esta obra tuviera el dón de cooperar en algo al progreso de la enseñanza de la geometría razonada en el país, quedarán satisfechos los deseos del autor. »

## CASA EDITORIAL CH. BÉRANGER, PARIS.

**Nouguier** (A.), ancien élève de l'École polytechnique et de l'École supérieure d'électricité de Paris, capitaine d'artillerie. **Précis de la théorie du magnetisme et de l'électricité** à l'usage des ingénieurs et des candidats aux Écoles et Instituts électrotechniques. 1 vol. grand in-8º, de XII-403 pages et 193 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur, Paris, 1905. Prix : 12,50 fr.

El autor ha entendido dar un resumen de cuanto un injeniero debe conocer de la teoría del Magnetismo i de la Electricidad para poder abordar el estudio completo de la electrotécnica industrial.

Con este objeto, después de indicar las unidades mecánicas, estudia el magnetismo, la electroestática, las corrientes lineales, el electromagnetismo, la acción magnetizadora de las corrientes, el circulo magnético ; la electrodinámica i la inducción electro-magnética ; da nociones sobre las corrientes alternas ; luego trata de la histéresis i corrientes de Foucault, para terminar con una recapitulación de las unidades eléctricas i magnéticas.

En dos estensos apéndices trata del potencial, de la enerjía potencial i de las ecuaciones diferenciales lineales.

**Courmelles** (docteur Foveau de). **L'année électrique; électrothérapique et radiographique.** Revue annuelle des progrès électriques en 1904. Cinquième

année. Ch. Béranger, éditeur. Paris 1905. 1 vol. in-12, de 340 pages, Prix : 3,50 fr.

Revista las novedades eléctricas de la esposición de Saint-Louis, nuevos aparatos de electroquímica, luz, calefacción i tracción eléctricas ; telégrafos i señales, telegrafía marconiana, electricidad en la guerra, electricidad atmosférica, aplicaciones diversas, hijiene i seguridad eléctricas, etc.

Pasa luego a la electroterapia, radiografía, radioterapia, rayos X, fototerapia, radio i jurisprudencia, para terminar con una necrolojía de sabios electricistas fallecidos en 1904.

**Boyeux** (P.), ingénieur des Arts et Manufactures. **Traité théorique et pratique des turbines hidrauliques.** Turbines à réaction et à impulsion. Un vol. in-8º de 205 pages, avec 108 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris : 1905. Prix 12 fr.

El autor, después de recordar las nociones esenciales de mecánica e hidráulica, trata de la utilización de las *caídas* naturales i de la creación de otras artificiales ; entra luego a estudiar las turbinas axiales, sumerjidas o no, i las radiales de impulsión; pasa en seguida a estudiar las de reacción; dando procedimientos analíticos i gráficos i fórmulas empíricas para la proyectación de estos injenios, tan útiles para las industrias en jeneral.

La obra termina con las siguientes aplicaciones mui interesantes :

Estudio de una turbina radial de libre desvío para una grande *caída*; otro de una a reacción centrípeta para *caída* media; otro de una turbina paralela de reacción para pequeña *caída*; otro, de impulsión para pequeña velocidad; i, por fin, otra, también paralela de impulsión, para caída pequeña, pero grande velocidad.

S. E. BARABINO.

# PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANGE

## EXTRANJERAS *(conclusión)*

### Italia

Atti della I. R. Accad. di Scienze Lettere ed Arti degli Agiati, Rovereto — Atti della R. Accad. dei Fisiocritici, Siena. — Riv. Ligure, Genova. — Riv. di Artiglieria e Genio, Roma. — Boll. della Soc. Geografica Italiana, Roma. — Ann. della Soc degli Ing. e degli Architetti, Roma. — « Il Politecnico », Milano. — Boll della Soc. Zoologica Italiana, Roma. — Gazz. Chimica Italiana, Roma. — L'Elettricitá, Milano. — Boll. Scientifico, Pavia. — Riv. Italiana di Scienze Naturali e Boll. del Naturalista Collettore, etc., Siena. — Atti della Soc. dei Naturalisti, Modena. — Boll. della Soc. Entomologica Italiana, Firenze. — Boll. della Soc. Médico Chirurgica, Pavia. — Atti della Soc. Linguistica, Genova. — Boll. del R. Comtato Geologico d'Italia, Roma. — Boll. della R. Scuola Super. d'Agricultura, Portici. — Atti della Assoc. Elettrotecnica Italiana, Roma — Il monitore Tecnico, Milano. — Boll. del R. Orto Botanico, Palermo. — Commissione Speciale d'Igiene del Municipio, Roma — Boll. Mensuale dell'Osservatorio Centrale del R. Colegio Alberto in Moncalieri, Torino. — Atti del R. Instituto d'Incoraggiamento, Napoli; — Accad. delle Scienze, Torino. — Atti della Soc. Toscana di Scienze Naturali, Pisa. — Ann. del Museo Civico di Storia Naturale, Genova. — Osservatorio Vaticano, Roma. — Rass. delle Scienze Geologiche in Italia, Roma. — L'Ingegneria Ferroviaria, Roma. — Atti della R. Accad. di Scienze, Lettere ed Arti, Modena. — Studi Sassaresi, Sassari. — Riv. Tecnica Italiana, Roma. — Osservatorio della R. Universitá, Torino. — Atti del Collegio degli Ingegneri e Architetti, Palermo.

### Japón

The Botanical Magazine, Tokyo. — The Journal. of Geography, Tokyo. — Annotations Zoological Japaness, Tokyo. — The Zoological Society, Tokyo.

### Méjico

Bol. del Observ. Astronómico Magnético Metereológico Central, Méjico. — Bol. del Observ. Nacional, Tacubaya. — An. del Museo Nacional, Méjico. — La medicina científica, Méjico. — Memoria y Rev. de la Soc. científica, Antonio Alzate. — La Farmacia, Mejico. — An. del Inst. Médico Nacional, Méjico — Bol. del Inst. Geológico, Méjico.

### Natal

Geological Survey of the Colony, Natal.

### Paraguay

An. de la Universidad, Asunción.

### Portugal

Bol. da Soc. Broteriana, Coimbra. — Jornal da Soc. das Sciencias Médicas, Lisboa. — Acad. R das Sciencias, Lisboa. — Bol. da Soc. de Geographia, Lisboa. — O Insttiuto Rev. Scient. é Litteraria, Coimbra. — Bol. do Observ. Metereológico é Magnético, Coimbra — Jornal das Sciencias Matemáticas é Astronómicas, Coimbra. — Bol. do Observ. da Universidade, Coimbra. — Bol. do Observ. Meterológico do Infante Dom Louis, Lisboa.

### Perú (Lima)

An. de Minas. — Bol. de la Soc. Geográfica. — La Gaceta Cientifica. — Informaciones y Memorias de la Soc de Ingenieros del Perú. — Rev. de Ciencias.

### Rumania

Bol. de Soc. Geográfica. — Bucuresci.

### Rusia

Soc. de Sciences Expérimentales, Kharkow. — Bul. de la Soc. de Geographie, Helsingfors. — Memoires de la Acad. Imper. des Sciences, San Petersbourg. — Bull. de la Soc. Polithécnique, Moscow. — Rev. des Sciences Mathématiques, Moscow. — La Biblioteca Politecnica, San Petersbourg. — Las Ciencias Físico Matemáticas en la Actualidad y en el Porvenir, Moscow. — Soc. pro Fauna et Flora, Filandia, Helsingfors. Rusia. —

Bull. de la Soc. Impér. des Naturalistes, Moscow. — An. de la Soc. Phisico Chimique, San Petersbourg. — Bull. de la Soc. Imper de Geographie, San Petersbourg. — Phisicalische Central Observatorium, San Petersburg. — Bull. du Jardin Imper. de Botanique, San Petersburg. — Korrespondensblat de Natufors Vereins, Riga. — Bull. du Comité Géologique, San Petersburg. — Bull. de la Soc des Naturalistse de la Nouvelle Russie, Odesa.

### San Salvador

Observ. Metereológico y Astronómico, El Salvador.

### Suecia y Noruega

Sveriges geologisca Underskning, Stockolm. — Bull. of the Geological Inst. University of Upsala, Suecia. — Kongl Vetenskaps. Akademiens. Acad. des Sciences, Stockolm. — Reggia Soc. Scientiarum et Litterarum, Göteborgensis. — Porhandl y Vidensk Selskabet, Cristiania.

### Suiza

Bull. Tecnique de la Suisse Romande, Laussanne. — Geographich Ethnographiche gesellschaft. Zurich. — Soc. Hevéltique des Sciences Naturelles, Berna. — Bull. de la Soc. Neufchateloise de Geographie.

### Uruguay (Montevideo)

Vida Moderna. — Rev. de la Asociacion Rural. — Bol. de la Enseñanza Primaria. — Bol. del Observ. Metereológico, Villa Colón. — An. de la Universidad. — An. del Museo Nacional. — Bol. del Observ. Metereorológico Municipal. — An. del Departamento de Ganadería y Agricultura.

## NACIONALES

### Buenos Aires

Rev. de la Fac. de Agronomía y Veterinaria, La Plata — Rev. del Centro Universitario, La Plata. — Bol. de la Biblioteca Pública, La Plata. — An. del Museo, La Plata. — Oficina Químico Agrícola, La Plata. — An. del Observ Astronómico, La Plata. — Rev. Mensual de la Cámara Mercantil, Barracas al Sud.

### Capital

An. del Círculo Médico Argentino. — An. de la Universidad de Buenos Aires. — Archivos de Criminalogía, Medicina legal y Psiquiatria. — Bol. del Inst. Geográfico Argentino. — Bol. de Estadística Municipal. — Rev. Farmacéutica. — La Ingeniería. — An. del Depart. Nacional de Higiene. — Rev. Nacional. — Rev. Técnica. — An. de la Soc. Rural Argentina. — An. del Museo Nacional de Buenos Aires. — Bol. Demográfico Argentino. — Rev. de la Soc. Médica Argentina. — Rev. de la Asociacion Estudiantes de Ingeniería. — Rev. de la Liga Agraria. — Rev. Jurídica y de Ciencias Sociales. — Bol. de la Union Industrial Argentina. — Bol. del Centro Naval. — El Monitor de La Educacion Común. — Enciclopedia Militar. — La Semana Médica. — Anuario de la Direccion de Estadística. — Rev. del Círculo Militar.

### Córdoba

Bol. de la Acad. Nac. de Ciencias.

### Entre-Ríos

An. de la Soc. Rural.

### Tucumán

Anuario Estadístico.

---

## SUBSCRIPCIONES

### Paris

Annales des Ponts et Chaussées. — « Revue ». — Contes Rendus de l'Académie des Sciences. — Annales de Chimie et de Physique. — Nouvelles Annales de Mathématiques. — « La Nature ». — Nouvelles Annales de la Construction (Oppermann). — Revue Scientifique. — Revue de Deux Mondes.

### Roma

Trattato Generale dell'Arte dell'Ingegnere. — Giornale del Genio Civile.

### Milano

Il Costruttore — L'Elettricitá.

### Londres

The Builder.

# ANALES

DE LA

# SOCIEDAD CIENTÍFICA

# ARGENTINA

---

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

*Secretarios :* Doctor JULIO J. GATTI y señor EDUARDO A. HOLMBERG

MARZO 1905. — ENTREGA III. — TOMO LIX

## ÍNDICE



BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1905

## JUNTA DIRECTIVA

*Presidente*.................... Ingeniero **Vicente Castro**
*Vicepresidente 1º*............ Teniente coronel ingeniero **Arturo M. Lugones**
*Vicepresidente 2º*............ Ingeniero **Eduardo M. Lanús**
*Secretario de actas*.......... Ingeniero **Armando Palmarini**
*Secretario de correspondencia*. Señor **Guillermo J. White**
*Tesorero*...................... Ingeniero **Luis A. Huergo** (hijo)
*Bibliotecario*................ Señor **José Sanchez Diaz**
*Vocales*....................... Ingeniero **Emilio Palacio**
Ingeniero **Julian Romero**
Señor **Vicente González Cazón**
Ingeniero **Carlos Berro Madero**
Señor **Juan B. Ambrosetti**
Profesor **Pablo A. Pizzurno**
Ingeniero **Evaristo V. Moreno**
*Gerente*....................... Señor **Juan Botto**

---

## REDACTORES

Ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, doctor Pedro N. Arata, ingeniero José S. Corti, doctor Ignacio Aztiria, ingeniero Emilio Candiani, doctor Eduardo L. Holmberg, doctor Enrique Herrero Ducloux, ingeniero Luis Luiggi, ingeniero Mauro Herliztka, ingeniero Jorge Newbery, ingeniero Domingo Selva, agrimensor Cristóbal M. Hicken, señor Félix Outes.

---

## ADVERTENCIA

Á los señores autores de trabajos publicados en los *Anales*, que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que ésta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales*, sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente de dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección, **Cangallo 1825.**

La Dirección.

---

## PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

**Local de la Sociedad, Cévallos 269, y principales librerías**

| | Pesos moneda nacional |
|---|---|
| Por mes | 1.00 |
| Por año | 12.00 |
| Número atrazado | 2.00 |
| — para los socios | 1.00 |

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

**El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano**

NOTES SYSTÉMATIQUES ET BIOLOGIQUES

SUR LES

# COLIBRIS DE LA PROVINCE DE LA RIOJA

(RÉPUBLIQUE ARGENTINE)

PAR LE DOCTEUR EUGÈNE GIACOMELLI



---

La désolation générale et l'aspect désert de la province de la Rioja ferait d'abord croire au naturaliste que parmi les *Cactus* et les *plantes boussoles* (1), sur les pentes pré-andines et parmi les sables torrides des plaines de la Rioja, manquent complètement les espèces animales riches que l'humidité d'autres régions presque tropicales plus favorisées par la nature offrent à la vue du profane et du naturaliste avec tout l'éclat de sa splendide livrée. Mais cela n'arrive pas. Parmi les êtres animés qui produisent un notable contraste dans l'uniformité et la mélancolie des nuances du désert, méritent le premier rang les COLIBRIS, les êtres les plus favorisés par la nature, les créatures les plus belles parmi les volatiles, qui synthétisant la beauté idéale de l'oiseau et du papillon semblent marquer le *non plus ultra* esthétique dans l'échelle naturelle des êtres vivants.

Et sous ce point de vue la province de la Rioja, généralement si déshéritée par la nature, peut s'appeler heureuse. Cette province comprend peu d'espèces de ces charmants animaux mais quelques unes sont incluses parmi les plus intéressantes et les plus belles de l'Amérique Méridionale. Les espèces étudiées jusqu'à présent, au moins incomplètement sont les suivantes :

1. * *Lesbia (Sappho) sparganura* (2) { (Schaw) Reich. / (Schaw) Bp.
2. * *Heliomaster furcifer* (Schaw) Elliot.
3. * *Chlorostilbon splendidus*, Vieill. = *Chl. aureiventris* D'Orb. Lafr. Gould.
4. *Leucippus chionogaster* (Tsch. Reich.)
5. *Oreotrochilus leucopleurus* Gould (d'après Koslowsky.)
6. *Patagona gigas* (Vieill. Bp.)

(1) *Larrea cuneifolia* et *Larrea divaricata* Cavanilles.

(2) Les espèces marquées d'un * sont remarquables par l'éclat de leurs couleurs.

Cette dernière espèce n'a pas les couleurs vives des autres, mais elle est nonobstant la plus intéressante par sa grandeur qui lui a fait mériter le nom justement appliqué de «*Géant de la Patagonie*» région où on le trouve de passage à des périodes régulières de temps (Brehm), cas notable qui rappelle les émigrations des *Cypselides*, oiseaux systématiquement et philogénétiquement prochains des *colibris*. A la Rioja, à ce que j'ai pu observer, on le trouve exceptionnellement pendant les mois de septembre-octobre et quelque fois en été. Dans le petit village de Sanagasta, au milieu des montagnes, je l'ai vu une fois au cœur de l'été. Cette espèce est sans doute la plus rare de la province: elle se trouve seulement comme exception, pendant que les autres espèces de *colibris*, pullulent en très grand nombre dans les vallées fraîches d'où elles descendent dans la plaine visiter les fermes et les jardins de la ville. Il est vrai que c'est presque impossible de ne pas voir chaque année le *Patagona*, mais toujours solitaire et en très petit nombre. Il est très sauvage; il vole très rapidement en flottant comme les autres espèces sur les corolles du PALANCHE ou PALAN-PALAN (*Nicotiana glauca* Grah.) Je ne l'ai jamais vu posé sur les petites branches extérieures des arbustes comme les autres espèces ont l'habitudé de faire, mais seulement en fluctuant et passant d'une plante à l'autre. Je crois que le mâle (♂) et la femelle (♀) de cette espèce sont si semblables l'un l'autre par la couleur qu'on ne peut les distinguer facilement. Cette espèce est relativement peu connue même des créoles, qui ont l'œil très pénétrant et auxquels n'échappe rien relativement aux oiseaux. Quelques uns ne le connaissent absolument et ne l'ont jamais vu; les autres en donnent une description très courte sans en connaître la vie ni les habitudes. Je suis presque sûr que le *Patagona* ne bâtit pas ici son nid. Jusqu'à présent, pendant plusieurs années de résidence, je n'ai pu l'examiner de près que deux ou trois fois. Ce que je puis assurer c'est qu'il préfère les montagnes aux plaines, selon Brehm on le trouverait jusqu'à 5000 metres d'altitude sur le niveau de la mer. Moi, comme je dis, je l'ai trouvé à Sanagasta dans un endroit peu inférieur à 1000 mètres. Selon le docteur Miguel Lillo, dans la province de Tucumán on le trouva à 3000 mètres d'altitude sur la Cuesta de Malamala. Généralement on le trouve dans la plaine *riojana* pendant les mois de septembre-octobre et après il disparaît tout d'un coup.

Un exemplaire fut chassé à la Chacra de la Merced, aux environs de la capitale, d'autres furent vus du côté de l'ouest au Tajamar et d'au-

tres encore à plusieurs reprises au Pozo de Don Camilo Pérez. Il semble qu'il préfère les endroits frais et les terrains bien arrosés comme le prouve le fait d'avoir été trouvé isolément près des *pozos* (petites écluses artificielles creusées pour abreuver les bestiaux).

On peut dire bien peu relativement au *Leucippus chionogaster*. Chez ce *colibri* il n'y a pas de dimorphisme sexuel notable et je ne serais pas capable de distinguer le ♂ de la ♀ par les caractères externes. On le trouve en général en octobre dans la plaine; c'est une espèce de passage; sa permanence dans la région est de peu de jours et au mois de novembre on n'en voit plus aucun. Il aime beaucoup le *Palanche* et je l'ai vu visiter *seulement cette plante*.

Quelques individus de l'espèce que nous avions tués sur le *Palanche* où ils flottaient sans jamais se poser, avaient le bec couvert de pollen et de nectar formant une pâte jaune de crème; le *Leucippus* est sans doute le pronube de la *Nicotiana glauca* puisque les autres espèces visitent beaucoup moins cette plante. On le trouve en si grand nombre que quand elle est complètement fleurie elle en reste couverte comme d'un essaim de frelons.

Ils volent d'une plante à l'autre sans se poser, avec une rapidité vertigineuse et quelquefois ils exécutent des mouvements circulaires et élipsoïdales à grande hauteur comme les hirondelles et les *Cypselides*, ses proches parents, pour retourner de nouveau flotter sur les corolles fleuries. Ceux que j'ai pu observer quelquefois interrompaient leur vol pour se reposer sur les branches extérieures des *Tala* (*Celtis Tala*) voisins des *Palanches*.

Parmi tous les *colibris* de la Rioja c'est celui qui ressemble le plus par son vol aux papillons crépusculaires et quand on le trouve en grande quantité sur les plantes fleuries, il semble qu'on contemple une phalange de sphinx. On ne sait pas s'il bâtit le nid dans la province et en quels endroits, et les indigènes mêmes l'ignorent.

Le *Chlorostilbon splendidus* est l'espèce la plus commune et la plus répandue dans la province; on commence aussi à la trouver vers le mois de septembre; il bâtit son nid dans la plaine et probablement aussi dans les montagnes et dans les vallées. Il préfère le TUMIÑICO (*Lycium cestroides* Schlecht) aux autres plantes et les indigènes distinguent sous le nom de *Tumiñico* spécialement le *Chlorostilbon* parmi les autres espèces de colibris qu'ils appellent en général *Picaflores*, se référant à la notable prédilection du *Chlorostilbon* pour cette plante qui porte son homonyme indigène. À l'époque de la floraison de l'*algarrobo* (*Prosopis alba*, *P. nigra*, etc.) et d'autres Mimosacées, le Chlo-

rostilbon est si abondant qu'on peut pendant une heure en chasser plusieurs douzaines sur la même plante. Ils se laissent approcher au point que les enfants du village en tuent une grande quantité avec une fronde armée d'une seule pierre.

C'est un usage général du pays (au moins tout le monde le dit, qu'on peut chasser le *Chlorostilbon* en l'attendant derrière une plante en lui jetant à l'improviste un seau plein d'eau : leurs ailes resteraient ainsi mouillées et inaptes au vol pendant un moment et de cette façon on pourrait l'obtenir vivant. Je crois que le chasser de cette manière est très difficile, mais il semble que ce n'est pas une fable parce que toutes les personnes sérieuses du pays l'assurent. J'ai observé dans les montagnes, que les *Chlorostilbon* à l'époque de la reproduction deviennent si méfiants que même en voyant beaucoup il était très difficile de les chasser au fusil ; pendant cette époque ils ont l'habitude de se poser sur les branches les plus élevées des plus hauts arbres et de là quelques uns d'eux (probablement les ♂) semblent appeler les autres ♀ avec une petit sifflement insistant et caractéristique que je n'avais jamais entendu pendant les autres saisons. De là ils se lancent de temps en temps comme des flèches en bas où bourdonne quelque compagne (♀). Quelquefois, au contraire ils se cachent dans les endroits les plus scabreux et inaccesibles du bois et leur présence est notée seulement par le sifflement déjà cité, parce qu'une fois qu'ils se sont perchés il est impossible de les voir.

Dans la plaine aussi en octobre-novembre, époque des noces des *Chlorostilbon*, ceux-ci deviennent plus solitaires : on ne voit plus voltiger les essaims nombreux sur les Mimosacées fleuries, mais généralement chaque couple se sépare de l'essaim en agissant pour son compte. A cette époque on commence dejà à trouver quelques nids dans la plaine. J'ai pu en obtenir quelques uns et les examiner. Comme les nids de colibris son généralement très peu connus et assez difficiles à trouver, je donne ici une description du nid des *Chlorostilbon* qui servira, j'espère, aux commençants et dilettantes d'Ornithologie, en leur évitant de consulter des ouvrages très rares et assez chers (Gould, etc.).

Le nid du cité colibri est construit fondamentalement de fibres végétales très minces semblables à celles du coton : examinées attentivement j'ai vu qu'elles appartenaient aux graines des quelques *Asclépiadacées* du genre Morrhenia appelées du nom indigène de DOCA ou TASI : ces fibres sont unies de sorte qu'on ne peut pas reconnaître tout à coup son mode d'union et toutes ensembles forment un

tissu mou et doux, blanc jaunâtre. Le nid a en moyenne une hauteur de 42 milimètres, une largeur de 38 milimètres à la partie supérieure et une épaisseur de 10-11 milimètres plus ou moins.

L'ouverture du nid est en moyenne de 23 milimètres de diamètre et d'une forme presque circulaire. La partie extérieure du nid est formée par des matérieux végétaux plus grossiers : des petits fragments d'écorces, des feuilles desséchées d'*algarrobo* et d'autres Mimosacées, des feuilles de *Celtis tala*, d'étamines de fleur d'oranger, etc., tout cela entremêlé avec des plumes d'oiseaux et des fibres soyeuses dejà citées. Les œufs de Chlorostilbon sont au nombre de deux ; ils ont une forme allongée et ils sont parfaitement semblables à deux dragées blanches. Ils ont 12 millimètres dans leur plus grand diamètre et 8 millimètres dans le moindre. La coque est si délicate qu'il suffit du moindre choc pour la briser. On sait (Brehm, etc.) que les œufs sont très grands relativement à la taille de l'animal. Les *Chlorostilbon* nichent dans les *Tala* (*Celtis tala*) les plus touffus, mais j'ai obtenu aussi des nids construits sur les petites branches d'oranger ; un autre était sur une feuille de vigne et j'en ai vu un bâti sur le mûrier. Les petits quelques jours après l'éclosion sont des petits monstres difformes et personne ne croirait qu'ils pourraient se transformer en ce charmant animal qui a mérité justement le nom de *splendidus*. Ils ont leur yeux encore fermés, les pattes et le ventre dépourvus de plumes et les plumes naissantes du dos et des ailes ne laissent voir absolument rien de la future couleur verte d'émeraude. Ils sont enfin vraiment dégoûtants. Les petits plus avancés dans leur développement ne diffèrent pas sensiblement des adultes et l'espèce est facilement reconnaissable aux deux tiers plus ou moins du développement total.

L'*Heliomaster furcifer* est une des autres espèces de colibris de la Rioja et après le *Sappho* la plus belle. Le dimorphisme sexuel est très notable : la ♀ n'a pas les couleurs vives ni les favoris rouges du ♂ ; elle ressemble plutôt par ses couleurs sombres au Patagona et elle est si différente de l'autre sexe qu'on pourrait d'abord la confondre avec une autre espèce. Je crois que dans l'*Heliomaster* prédomine le sexe masculin ; les ♀ volent généralement solitaires pendant que les ♂, plus turbulents, préfèrent se réunir en petits groupes en voltigeant sur les fleurs des *Bignoniacées* arborescentes qui abondent ici cultivées dans les jardins, mais je n'ai jamais vu qu'ils se réunissent en volées pour passer d'une plante à l'autre tous ensemble, mais chacun de son côté. On les trouve aussi réunis avec le *Sappho* et ces

derniers plus forts et plus belliqueux les poursuivent pour les éloigner des fleurs en les poursuivant avec fureur.

L'*Heliomaster* est beaucoup moins sauvage que les autres espèces : on le trouve plus facilement dans les vergers et dans le jardins et beaucoup moins à la campagne. Il fréquente spécialement comme j'ai dit les Bignoniacées arborescentes et grimpantes, les Convolvolus, les Ipomea de plusieurs espèces et il aime beaucoup les fleurs de l'oranger. Il n'aime pas les plantes silvestres comme les autres colibris et je l'ai vu très peu isolément sur le *Palanche* et sur le *Tumiñico.*

Cette espèce de colibri est assez difficile à trouver avant les premiers jours de septembre ; son arrivée coïncide avec la floraison des orangers et d'autres plantes ; on trouve presque toujours beaucoup d'individus après les jours où le Zonda, vent caractéristique de la région et qui vient de très loin, a soufflé. Personne ne sait d'où ils arrivent et les indigènes même l'ignorent, mais il est presque sûr que la direction de leur émigration ou pseudo-émigration est de nord à sud, ou de noroeste à sudeste (1).

J'ai fait une petite observation sur les *Heliomaster* : il semble qu'ils sont spécialement méthodiques comme le prouve le phénomène de leurs pseudo-émigrations complètement fixes et regulières. J'avais chez moi une plante grimpante de la famille des Bignoniacées qui attirait quelques individus de ce genre. Je me mis à les observer chaque jour est après quelque temps je remarquai un individu (♀) qui était par hasard dépouvu de queue, peut-être à cause de quelque ancienne blessure. Ce colibri arrivait *invariablement aux mêmes heures tous les jours ;* au commencement je crus à un simple hasard, mais une observation de plusieurs jours sur cet individu reconnaissable par sa mutilation me donna la preuve de ce qu'il venait toujours à la même heure. Je ne sais pas expliquer ce phénomène et je ne comprends pas comment ces petits animaux peuvent avoir une idée si exacte du temps. Le temps qu'ils sucent sur la même plante est presque mathématiquement exact aussi. Peut-être le premier phénomène a son origine dans l'habitude qu'ils ont de vaguer toute une après midi dans plusieurs endroits et en visitant le même nombre de plantes pendant le même laps de temps (comme l'indiquerait ma

(1) J'ai observé des individus adultes de *Heliomaster furcifer* au Saladillo sur les montagnes à une altitude de 1000 mètres plus ou moins ; j'ai aussi obtenu dans la même époque une jeune femelle de la même espèce ; il me semble que c'est une preuve presque sûre que l'*Heliomaster* niche dans la province; son nid m'est inconnu jusqu'à présent (26 janvier 1905).

seconde observation); ils arriveraient ainsi presque exactement à l'heure précise. Le seconde phénomène pourrait être expliqué en se fondant sur l'observation de quelques naturalistes et que j'ai pu vérifier aussi, que le *colibri* en général n'explore qu'*une fois* chaque corolle; de cette façon si par exemple il y avait 100 fleurs ouvertes sur la même plante, il emploierait chaque fois qu'il visite la plante par exemple 100 secondes et comme le nombre de boutons qui s'ouvrent à l'époque de floraison de la plante est presque égal pour chaque jour ainsi pourrait s'expliquer ma seconde observation.

J'eus la chance de pouvoir conserver en esclavage deux individus ♀ de *Heliomaster.* Elles étaient très douces, une d'elles spécialement; sa domesticité était si grande qu'elle se nourrisait elle-même avec de l'eau sucrée, voltigeant attachée par un fil à ma table et en se posant de temps en temps sur le bord du verre pour boire et elle se laissait caresser et approcher sans aucune crainte. Je la conservai vivante presque un mois en excellente santé et elle aurait vécu probablement longtemps si mes domestiques pendant mon absence, ne l'avaient pas laissée échapper. L'autre colibri, qui avait été chassé avec une fronde vécut aussi presque un mois en se nourrissant toujours avec de l'eau sucrée.

La *Lesbia (Sappho) sparganura,* est sans doute le plus élégant, le plus beau, le plus attrayant des *Trochylides* de la Rioja et l'oiseau le plus joli de la République Argentine. Dans cette espèce le dimorphisme sexuel est assez notable: le ♂, généralement plus turbulent et plus actif se distingue très facilement par sa queue très longue qu'il porte toujours serrée quand il vole, excepté le moment où il s'arrête en voltigeant sur le *Duraznillo* et les autres plantes qu'il préfère; la ♀ est plus paisible et elle aime beaucoup se poser avec fréquence sur les branches externes des arbres. On les trouve souvent ensemble: les fleurs du *Tumiñico (Lycium cestroides* Schlecht) du *Duraznillo (Cestrum parqui, C. pseudoquina* Mart.) sont celles qu'ils préfèrent. Il aime aussi à pénétrer dans le plus touffu du feuillage des *Tala* (Celtis) et il fait entendre de là son sifflement caractéristique. Il vole plus souvent au matin, moins à midi et bien peu dans l'après midi. Cette espèce est la plus belliqueuse et active: elle ne s'associe que rarement avec les autres et quand cela arrive par hasard, elle les combat en les obligeant à fuir.

On commence à la trouver au mois de juin dans la plaine; les mois pendant lesquels elle abonde sont août et septembre. Elle disparaît en novembre et *on n'en voit plus même un individu* ou il est très rare

d'en voir. Le Sappho est un petit animal très confiant et on le trouve facilement sur les arbres fleuris des fermes et des jardins. Mais quand on le réduit à l'esclavage il est moins résigné et plus rebelle que les autres colibris et maintes fois il meurt de rage ou de mélancolie. J'en ai vu conserver, comme fait exceptionnel, un individu ♀ longtemps dans une grande cage ; le propriétaire lui fournissait tous les jours des fleurs fraîches.

Le Sappho à l'état de liberté lance un petit cri semblable à celui des autres colibris, mais il se distingue par une espèce de modulation, comme celle des oiseaux chanteurs et que les autres colibris n'ont pas. Cela arrive généralement quand les Sappho ♂ et ♀ se trouvent ensemble se poursuivant avec une grande vitesse au plus touffu des Tala. Je crois que l'accouplement s'accomplit en septembre-octobre dans la plaine, auquel suit une sorte d'émigration locale, ou plus exactement un transfèrement de chaque couple à la montagne, parce que dans la plaine, nonobstant avoir fait des recherches minutieuses et continuelles personnellement et par commission je n'ai jamais trouvé un nid. Les créoles assurent qu'il fait le nid dans les *quebradas* (gorges) et dans les endroits presque inaccesibles ; je n'ai jamais pu voir un nid de cette espèce pendant quinze années de résidence (1).

Par suite d'une extravagance professionnelle je voulus faire l'expérience de goûter le Sappho en le croyant détestable, et au contraire, en la répétant deux ou trois fois j'acquis la conviction qu'il était délicieux.

Relativement aux différences individuelles je peux dire seulement que la longueur de la queue est peu variable dans les individus masculins et probablement c'est un caractère qui dépend de l'âge. J'ai vu quelques ♀ très adultes dans lesquelles la couleur grenat du dos et de la partie supérieure de la queue croît en intensité jusqu'à obtenir une teinte presque égale à celle des ♂ : les ♀ jeunes sont au contraire très pâles et la couleur vert métallique de la gorge est substituée par une couleur gris jaunâtre sale où l'on peut observer les plumes de couleur verte caractéristique qui commencent à pousser. J'ai un individu ♂ adulte qui présente une curieuse aberration individuelle : il a l'avant-dernière paire de jaumières pourvues d'une tache vert-métallique avec des reflets jaune de citron de pres-

(1) Brehm donne comme surface centrale de diffusion du Sappho les plateaux de la Bolivie ; il est donc probable qu'il vienne de là passer l'hiver dans la plaine de la Rioja et que, en échappant aux grandes chaleurs de cette province, il passe de nouveau l'été en Bolivie.

que un centimètre de longueur et de la largeur de la plume, située à environ un tiers de l'extrémité de la plume. La dernière paire de jaunières possède une tache analogue plus petite, ronde, située presque à la moitié de la longueur de la plume. Ces taches son parfaitement symétriques et étant l'individu en question frais, ces taches ne peuvent être produites par aucune altération chimique de la substance colorante de la plume. Il s'agit donc d'un caractère purement tératologique et individuel démontré par l'examen de beaucoup d'autres individus adultes et frais que j'ai pu observer et par six individus adultes de ma collection.

Quant à l'espèce *Oreotrochilus leucopleurus* Gould que cite M. J. Koslowsky *(Rev. del Museo de La Plata*, vol. I, 283) comme rare à Chilecito et très commune à Famatina, j'ignore ses habitudes ne l'ayant jamais vue.

J'ai fini de parler des espèces locales de colibris en général; à présent je dirai quelques paroles sur la biologie des mêmes espèces.

Un phénomène biologique qui est facile à noter tout à coup est la relation qui existe entre les colibris et les *Solanacées* indigènes. C'est un fait connu que tous les *Trochylides* en général préfèrent les fleures à corolle *infundibuliforme* et *ipocratérimorphe* et les Solanacées sont précisément les plantes qui possèdent généralement des fleurs avec ces formes. J'annote ici le fait que le Chlorostilbon et le Sappho qui ont le bec le plus court, sont les espèces qui préfèrent les plantes appelées *tumiñico* et *duraznillo*, et la longueur de leur bec est exactement suffisante, *ni plus ni moins,* pour explorer les fleurs de ces plantes. Les autres espèces qui on leur bec plus long: le *Patagona gigas*, le *Leucippus chionogaster* et le *Heliomaster furcifer* visitent de préférence les fleurs de *Nicotiana glauca,* des *Bignoniacées* et d'autres plus longues. Je crois que la fécondation des Solanacées régionales dépend *principalement* de ces petits animaux, même sans exclure l'action efficace mais secondaire de quelque petits coléoptères qui visitent les mêmes plantes et qui sont sans doute l'aliment principal des colibris et c'est pourquoi ces derniers préfèrent les Solanacées à corolle tubulaire où les premiers restent presque étouffés, exemple admirable d'association biologique où la plante se rend utile au colibri en attirant les insectes et le colibri à la plante en coopérant à la fécondation du végétal. Ce qui est étrange c'est que les colibris, si efficaces pronubes des *Solanacées* en général, méprisent les *Nicotiana longiflora* Cav. S. II et *noctiflora* qui ont aussi des fleurs d'une forme analogue et qui contiennent, comme j'ai observé, les mêmes espèces

d'insectes. J'expliquerais le phénomène de cette manière : les *Nicotiana longiflora et noctiflora* ont des fleurs connues par leur suc âcre et vénéneux, c'est peut-être pourquoi elles sont meprisées, aussi pour la raison que leur pollen et nectar très visqueux tous les deux, seraient nuisibles à leur rostres délicats qui resteraient ainsi emplâtrès. Une raison secondaire pourrait être ajoutée en observant que les colibris (le Leucippus peut être excepté) n'aiment pas les plantes excessivement basses comme les Nicotiana dejà citées.

Je cite, à l'appui de la prédilection des colibris pour certaines plantes, le passage suivant de Brehm : « *Les différences observées dans la structure du rostre démontrent que certaines espèces sont parfaitement adaptées à certaines fleurs et quelles ne pourraient pas en explorer d'autres* », et il dit après : « *Enfin ce qui est sûr c'est que la vie des colibris est unie à celle de quelques végétaux* » et j'oserais presque assurer que sans les colibris à la Rioja les Solanacées ne vivraient pas et réciproquement (1).

Après les Solanacées, les Bignoniacées cultivées (par exemple le *Jacaranda Chelonia),* les Mimosacées, les fleures des Hesperidées et des Convolvulus sont celles que les colibris préfèrent. Au temps de la floraison de l'*algarrobo (Prosopis)* les *Chlorostilbon* se trouvent en très grands essaims sur cette Mimosacée.

Le phénomène d'apparition et disparation de quelques espèces est aussi intéressant et peu étudié jusqu'à present. La plupart des naturalistes sont d'accord en disant que la difficulté de trouver toujours des plantes fleuries, plus que le besoin de changer de climat est celle qui oblige les colibris à exécuter ses émigrations partielles. Et en effet, les espèces qui se contentent d'explorer peu de sortes de plantes (comme le *Chlorostilbon* qui a sa plante favorite) sont stationnaires ou presque stationnaires ; celles comme l'Heliomaster d'habitudes plus variés sont au contraire celles qui errent le plus. Ces voyages ou pseudo-voyages des colibris son impossibles d'observer directement par l'extrême petitesse et vitesse des colibris. Quelques auteurs croient qu'ils voyagent pendant la nuit (Audubon), fait qui augmenterait considérablement la difficulté de les observer.

(1) A l'opinion suivante de M. Stolzmann : « Il y a des fleurs que les oiseaux-mouches ne touchent jamais, les orchidées paraissent y appartenir sans exception », on peut opposer celle du savant botaniste Prof. G. Arcangeli : « On trouve dans les orchidées exotiques non seulement des insectes, mais parfois des petits oiseaux (oiseaux-mouches ou colibris) qui remplissent le rôle de pronube. (*Compendio di Botanica,* 3me édition, pag. 196. Pisa, 1898.)

Le vol des espèces de cette région est semblable l'un l'autre, mais je peux noter que *Sappho* et le *Chlorostilbon, vraies flèches volantes,* sont beaucoup plus rapides que les autres espèces. Le Leucippus, comme j'ai dit, ressemble dans le vol aux *Cypselides* et il est le seul qui a comme ceux-ci l'habitude d'exécuter des mouvements en cercle dans l'air. Relativement à la manière de flotter sur les corolles, le plus charmant est l'*Heliomaster.* Mais le Sappho les surpasse tous par sa forme svelte, l'élégance, etc. Il n'y a pas d'artiste capable de décrire le spectacle d'un colibri Sappho quand sous les rayons d'un soleil tropical, il flotte sur les corolles fleuries. Je cède un moment la parole au naturaliste Göring : « *Quand le Sappho est éclairé par le soleil il ressemble à une vraie étincelle de feu et il émerveille même ceux qui ont observé à l'état de liberté beaucoup de colibris. Quand je vis pour la première fois ce splendide petit oiseau je restai si extasié que j'oubliai même de le viser avec mon fusil* ». Et je confesse que maintes fois il m'est arrivé la même chose.

Le bruit que font les colibris en passant d'une corolle à l'autre, ressemble aux vibrations d'une corde ou d'une planche métallique et on peut l'entendre à une distance relativement très grande. C'est pourquoi à Cordoba on appelle onomatopéiquement les colibris *run-dun*, en imitant ce son, et tout le groupe des colibris a été appelé pour cette raison des *oiseaux bourdonneurs* (Brehm, page 764).

Les colibris de la Rioja ne descendent jamais à terre et ils sont complètement inaptes à la progression et au saut. Brehm assure que les colibris en géneral « *descendent quelquefois, quoique rarement, pour boire de l'eau.* » Je doute beaucoup que cela arrive et je crois que telle est aussi l'opinion de la plupart des naturalistes : les colibris apaisent leur soif avec la rosée déposée dans les corolles et ils ne boivent jamais de l'eau ni dans les écluses, les étangs, les ruisseaux, etc., malgré qu'ont les trouve souvent près de ces derniers. Outre l'observation personnelle (et je puis assurer avoir vu des milliers de colibris à l'état de liberté) j'ai pris des informations sur ce fait chez beaucoup de personnes d'ici, très au courant des habitudes de ces petits oiseaux, et elles furent toutes d'accord en disant que les colibris ne boivent jamais.

J'ai très peu à noter ici relativement au chant des colibris. On peut dire que le Sappho est le seul qui chante : il a une espèce de petite modulation qu'il fait entendre quelquefois dans les feuillages les plus touffus ; le *Chlorostilbon* bourdonne plutôt qu'il ne chante, l'*Heliomaster* et le *Leucippus* ont à peine un petit cri et du *Patagona*

je ne peux rien dire parce qu'il est trop rare pour en entendre la voix. Enfin le chant de ces oiseaux n'a rien de vraiment intéressant.

Relativement au développement des sens j'ai fait une petite expérience sur les *Heliomaster*. Pour me rendre compte de la sensibilité de leur tact, j'enfilai dans le bec d'un Heliomaster (♀) une bande très large de carton qui empêchait le petit animal de voir n'importe quel objet prochain ; après j'introduisais l'extremité du bec du petit oiseau dans une solution sucrée aqueuse et quoiqu'il ne voyait pas absolument le liquide, immédiatement le colibri commençait à sortir la langue pour sucer le sirop. J'ai répété maintes fois l'expérience pour me convaincre qu'elle dépendait de la sensibilité tactile du bec et non de la vue de l'animal.

Relativement à l'intelligence en général il n'y a pas de doute que l'espèce la mieux douée est toujours l'*Heliomaster furcifer*, comme le prouve sa domesticité et docilité plus grande que celle des autres espèces.

Les colibris, de quoi se nourrissent-ils ? Voici une question qui a été la cause de longues disputes et un problème qu'il me semble n'être pas encore résolu. Il n'y a pas de doute que les observations de Badier, Wilsons, Bullock, du Prince de Wied, Audubon, Burmeister, etc., mènent à la *conclusion générale* que les colibris sont éminemment insectivores. Mais d'après ce que j'ai pu voir dans la pratique, et sans nier, au contraire en affirmant la même chose, je prends la liberté d'exposer ici l'idée que *certaines espèces* peuvent se maintenir pendant longtemps uniquement avec de l'eau sucrée, nous donnant l'espérance avec plus de soins, de pouvoir les conserver en esclavage en les nourrissant seulement avec du sirop. Je connais des personnes dignes de foi qui m'ont assuré avoir conservé *quelques mois* des colibris vivants, les nourrissant seulement de cette manière, et moi même j'y suis parvenu pendant l'espace de presque un mois. Je crois que pour résoudre le problème de l'alimentation de ces animaux, il faudrait mêler au sirop (qui doit être toujours assez dilué) une pâte alimentaire contenant des principes azotés et ainsi ils pourraient peut-être vivre très bien, et on éviterait le dérangement de leur procurer tous les jours des fleurs fraîches. Il est vrai qu'il se présente encore une difficulté, considérant que les Trochylides sont des oiseaux éminemment rapides, qui vivent d'espace, de lumière, de liberté. C'est pourquoi ils ne vivent en cage que très difficilement mais j'ai l'opinion qu'a force de soins, d'étude et de patience on pourrait résoudre le problème de les conserver en esclavage, ce qui

serait une chose assez importante sous le point de vue commercial et pratique, parce que la grâce et la beauté de ces superbes exemplaires du règne animal sont universellement connues. J'ai pris à temoin plusieurs personnes qui m'ont assuré avoir pu élever les jeunes *Chlorostilbon* jusqu'à l'âge adulte en les nourrissant avec de l'eau sucrée et ils ont aussi pu soutenir les colibris adultes pendant *plusieurs mois*, ayant ces mêmes colibris péri quelque temps après pour des causes purement occasionnelles et non pour l'insuffisance de ce régime. Quelques uns de ces colibris étaient si apprivoisés qu'ils ne cherchaient plus à s'echapper même laissés en liberté et quelquefois il voltigeaient sur les épaules et sur la poitrine de leurs propriétaires qui les portaient sur le corps comme on porterait un joyau. Avec tout cela je ne veux pas absolument soutenir que les colibris soient plus mellifages qu'insectivores, au contraire, j'ai l'idée comme tout le monde qu'ils sont principalement, entomophages et même s'il n'y avait pas la preuve directe de la gastrotomie, l'anatomie et la morphologie comparées seraient toujours suffisantes à le démontrer nous révélant dans les colibris une branche des *Cypselides* adaptée par la structure du rostre et de la langue à la nécessité d'extraire les insectes hors des corolles (1). Mais, je répète, quelques espèces pourraient peut-être s'habituer à être nourries seulement avec du nectar formé artificiellement, et si quelques personnes ont pu les conserver vivants pendant trois ou quatre mois, pourquoi ne pourrait-on pas les conserver cinq, six mois, une année et encore plus ? Et je cite ces exemples de colibris vivant trois ou quatre mois pour réfuter quelques idées de Brehm qui *nie absolument* qu'on puisse maintenir avec de l'eau sucrée les petits colibris tirés du nid encore jeunes. Et à propos il critique le naturaliste Jarrell avec ces paroles textuelles (page 781)...: « *il se trompe, démontrant ainsi n'avoir jamais fait cette expérience.* » Nonobstant je peux assurer qu'il y a ici quelqu'un qui a élevé des jeunes colibris qui arrivèrent jusqu'à être aptes au vol, ayant été nourris seulement de cette manière. Et à propos du sucre il dit : « *Cette substance ne les nourrit pas*

(1) M. White assure avoir vu le *Patagona gigas* chasser les insectes au vol: Azara dans *Apuntamientos para la Historia Natural*, etc., vol. II, pag. 470, 1805, déclare qu'il les a vu chasser des araignées et autres insectes de cette façon. Et J. Tacsanowski *(Ornithologie du Pérou*, vol. I, pag. 253 (1884), dit : « Souvent j'ai observé pendant longtemps ces petits oiseaux partant à chaque moment dans l'air à la poursuite des petits insectes qu'ils saisissaient aussi bien que chacune des moucherolles ».

*suffisamment et les conduit bientôt à la mort* ». Mais comment peut-on alors expliquer le cas que j'ai cité et dont j'assure l'authenticité de colibris vivant pendant plus de trois mois, se nourrissant seulement avec le sirop et morts seulement par le hasard d'être abandonnés ou inconsidérément écrasés ? Je crois nécessaire ajouter que les colibris cités par Brehm, périrent probablement parce que le sirop était trop dense, produisant peut-être dans leur estomac une cristallisation qui empêchait l'ultérieure digestion et l'assimilation.

Je l'affirme parce que j'ai lu que certains savants en anatomisant quelques colibris, les trouvèrent avec leur estomac rempli d'une masse de sucre cristallisé.

Il surgit encore une dispute parmi les naturalistes pour décider si les colibris sont capables ou non de chasser les insectes au vol. Wilson, Audubon et Gosse soutiennent qu'ils sont des chasseurs très habiles pour prendre les mouches et les autres petits insectes au vol ; Burmeister, au contraire, le nie absolument et donne une raison que je crois très scientifique. Il dit : « *En comparant le rostre court et l'ample gorge de l'hirondelle avec le bec long et mince et l'ouverture buccale très étroite du colibri on comprend immédiatement pourquoi celui-ci ne chasse pas sa proié au vol comme font les autres oiseaux. Tous les oiseaux qui poursuivent et chassent les insectes au vol ont leur bec large et court* (1) *l'ouverture buccale ample et des longues moustaches dans l'angle de la bouche, et ces trois conditions sont toujours en relation directe avec la grandeur de la proie et avec la sureté avec laquelle ils la chassent. Le colibri présente précisement les conditions opposées à celles dejà citées, c'est pourquoi ils ne peuvent pas chasser les insectes au vol mais il peuvent les tirer très facilement des fleurs de la même manière que les Picus les tirent des trous qui se trouvent dans les troncs des arbres. À ce but sert parfaitement la longue langue qui dans les Picus résulte de la prolongation de l'os hyoïde et qui a une structure analogue dans les colibris* », et Brehm ajoute : « *De ces paroles résulte* SEULEMENT *que Burmeister n'a jamais vu les colibris chasser au vol les insectes, rien plus. Wilson, Audubon et Gosse sont des observateurs très diligents, complètement dignes de foi, et il n'est pas le cas de discuter ce qu'ils affirment.* » Je m'associe, de mon côté, même sans douter des affirmations des naturalistes cités, à l'opinion très sensée de Burmeister, prenant la liberté d'exposer comme raison la pratique de beaucoup d'années d'observation personnelle

(1) Exemples : *Hirundo. Cypselus, Caprimulgus, Antrostomus, Hydropsalis* etc.

et associée sur les colibris de cette région et je pourrais presque jurer qu'ils sont incapables de chasser les insectes au vol et qu'ils ne cherchent pas même à le faire. Je ne peux même pas comprendre comment un bec très long, conique, mince, en fin de la forme d'une alène et de difficile combinaison d'articulations pour s'ouvrir, puisse agir contre sa propre nature et contre les lois de la mécanique. Mais je ne puis réfuter l'opinion des cités savants que relativement aux espèces que je connais et desquelles j'ai pratique : peut-être que les conditions sont différentes por celles d'autres régions de l'Amérique.

Relativement au caractère inquiet et belliqueux des colibris, ils attaqueraient d'après Bullock les oiseaux de grandeur notable comme les faucons. Il n'y a rien de merveilleux dans ce fait quand on considère que les *Tyrannides* qui sont des oiseaux de petite et médiocre grandeur, ne craignent pas les plus grands rapaces comme le *Carancho (Polyborus)* et les mettent en fuite courageusement les frappant de leur bec, avec le but de les priver des parasites que les rapaces portent presque toujours sur eux et qui servent de nourriture aux premiers. Je ne suis pas d'accord avec Brehm qui dit que les faucons, quand ils sont attaqués sont incapables de voir les colibris parce que ceux-ci sont trop petits, étant obligés de les fuir sans les voir quand ces derniers les frappent de leur bec. Ceci me semble inadmissible, parce qu'on sait bien que tous les faucons ont une vue capable de voir les objets les plus petits à plusieurs centaines de mètres ; il me semble plus probable qu'ils les dédaignen comme nous autres avec les moustiques et d'autres petits insectes ennuyeux.

J'aime citer une observation qui démontre que les colibris sont très sensibles aux variations de l'état de l'atmosphère. Je réfère à ce propos les paroles de Salvin : « *Pendant que la femelle couvait elle me permettait de m'approcher du nid et même empoigner la petite branche de l'arbre où elle était perchée et que le vent agitait. Vraiment elle tolérait cela seulement les jours de beau temps ; si le temps était mauvais ou prêt à pleuvoir je ne pouvais m'approcher que jusqu'à la distance de 5 mètres.* » Et en effet, les colibris sont des êtres nerveux, avides de changement d'endroit, de vie nomade, et leurs émigrations et changement d'ambiant coïncident, toujours avec des grandes inégalités de température et de l'état thermo-électrique de l'atmosphère. Comme des êtres mystérieux, comme des sylphes ravis par les vents, ils peuplent subitement les arbres fleuris de la contrée en réjouissant les entours par leurs sifflements et bourdonnements.

Après ils disparaissent à l'improviste avec la même rapidité et avec le même mystère sans que l'observateur extatique ait le temps de voir où ils se dirigent et à quel moment se réalise précisément leur départ.

Tels sont les colibris : des petits êtres intéressants qui, depuis le jour où ils furent découverts, excitèrent l'attention des naturalistes, passionnés pour ces petits oiseaux si délicats et nonobstant si beaux. Mais leur inquiétude caractéristique, leurs dimensions minuscules et les endroits presque inaccessibles où vivent et bâtissent le nid ces petis *gnomes de la montagne,* ont rendu si difficile leur étude, qu'il manque encore le matériel direct et bibliographique pour pouvoir résumer complètement dans un mémoire leurs mœurs et leur vie. Qu'on me pardonne, par conséquent, si dans ces annotations on trouvera bien peu d'intéressant, beaucoup déjà étudié et bien peu d'observations nouvelles. Si je n'ai pu résoudre aucun problème, ni éclairer l'obscurité régnante sur les questions indécises, je me consolerai en pensant que beaucoup d'autres naturalistes bien plus compétents que moi trouvèrent des difficultés analogues à cette entreprise, et je serai content si quelque néophyte de l'Ornithologie peut y puiser de ci et de là une observation utile ou un indice ignoré. Que le lecteur me pardonne donc la pauvreté de ce travail, qui n'a pas d'autre titre ni prétention et qu'il m'excuse si je n'ai pas été capable de faire davantage relativement à des animaux dont les mœurs sont encore pour la plupart des naturalistes une inconnue et leur biologie un mystère.

La Rioja, le 16 février 1905.

## ANNOTATIONS BIBLIOGRAPHIQUES

BREHM (A. Edmondo), *La vita degli animali,* 2ª edizione italiana tradutta sulla terza edizione originale. Traduzione del Prof. Michele Lessona.

LILLO (Doctor Miguel), *Enumeración sistemática de las aves de la provincia de Tucumán. Anales del Museo Nacional de Buenos Aires* (tomo VIII, Ser. 3ª, t. I).

CLAUS (Dotore C), *Manuali di Zoologia.* Traduzioni italiana sulla quinta edizione tedesca del Dr. Cattaneo.

LESSONA (Prof. Michele), *Storia Naturale Illustrata.*

DARWIN (Carlos), *L'origine dell' uomo e la scelta in rapporto col sesso.* Prima traduzione italiana del Prof. Michele Lessona. 1871.

RUSSEL WALLACE (Alfred), *La sélection naturelle.* Traduit par Lucien de Candolle.

# MUELLES Y MALECONES DE MADERA

## MUELLES

Siendo los muelles de madera de costo más reducido que de cualquier otro material, es lógico que en su construcción se dé la preferencia á aquél, desde que se dispone en la República de excelentes maderas de construcción, como el quebracho colorado, el curupay y el urunday, que resisten inmejorablemente las alternativas de humedad y sequía por tiempo hasta ahora indeterminado, pues hay ejemplos de piezas expuestas en estas condiciones por más de treinta años y que se mantienen perfectamente sanas.

Estos muelles, siempre que el terreno lo permite, como sucede en la mayoría de los casos, se fundan sobre pilotes, que al mismo tiempo forman las piezas más importantes de la construcción; recurriéndose cuando aquél es impenetrable, á grandes cajones suficientemente resistentes que se colocan descansando sobre él, una vez que se ha extraído todo el material socavable, y se rellenan luego con piedras.

Este sistema de construcción, originario de los Estados Unidos de América, donde se le designa con el nombre de *cribworks*, no ha sido empleado aún en la República, exceptuando un muelle que se construye actualmente en Mar del Plata, cuyo arranque está formado por dos cajones rellenos con piedras y que descansan directamente sobre las rocas; pero es ésta una aplicación muy limitada y hecha sin estudio alguno, por lo que no puede citarse como ejemplo.

Todos los muelles construídos en el país están fundados sobre pilotes, y es por consiguiente el tipo de construcciones que debemos estudiar. En él hay dos tendencias: una que multiplica considerablemente el número de éstos, basando en ellos la resistencia de la obra, y la otra limitando en lo posible su empleo, á cambio de reforzar las piezas de arriostramiento para fortalecer el conjunto.

Con los muelles construídos hace poco en Nueva York (fig. 1), se ha seguido la primera tendencia; están formados por palizadas compuestas de 11 pilotes, á distancia de 1m80, reforzados con otros intermedios en los intervalos extremos, y pilotes inclinados para

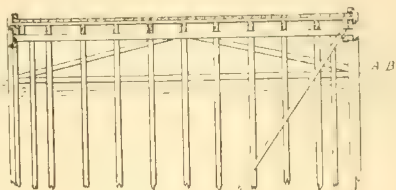



Fig. 1

contrarrestar el choque de los buques; el arriostramiento transversal consiste en un par de soleras superiores abrazando las cabezas de los pilotes, una inferior y dos diagonales; limitándose, en el sentido longitudinal, á un par de soleras que unen los pilotes externos y los tirantes del piso, teniendo éste doble entablonado.

Estos muelles son perpendiculares á la ribera, y en las proximidades del extremo las palizadas han sido construídas con doble fila de pilotes, pero distanciándolas más, y se han resguardado excesivamente los dos esquinas, con núcleos de pilotes ligados por cadenas.

Otro muelle del mismo género es el de la figura 2, construído en

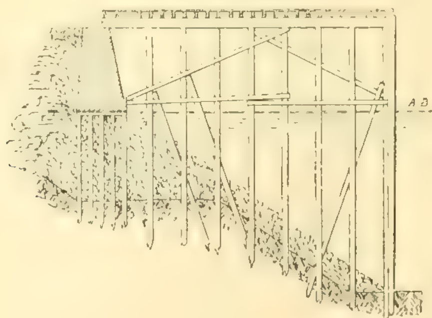



Fig. 2

Boston, limitando por tres costados una area rellenada de 100 metros de ancho por 351 de largo; las tierras están contenidas por un muro de mamposteria con un enrocamiento al pie, y en cuanto al muelle está compuesto por palizadas formadas de 8 pilotes distanciados de 1m80, cuyo arriostramiento transversal consta de un par de soleras superiores abrazando las cabezas de los pilotes, una tercera descansando en las anteriores, otra inferior compuesta de dos trozos

y dos diagonales en sentido contrario abarcando cada uno la mitad de la sección; el todo reforzado por tres pilotes inclinados que, como lo están también longitudinalmente, aumentan la rigidez de la construcción en ese sentido en que está arriostrada sólo por los tirantes del piso. Este sistema de construcción sólo es aplicable en países donde es fácil conseguir la madera en vigas de gran longitud como sucede en los Estados Unidos.

Con las variedades de que se dispone entre nosotros, en las que son relativamente escasas las piezas de grandes dimensiones, requiriéndose siempre empalmar los pilotes para alcanzar las longitudes necesarias, este tipo no sería económico y es menester seguir, como se ha hecho, la segunda tendencia indicada, de la que puede citarse como ejemplo uno de los tipos de muelles del Rosario, figura 3,

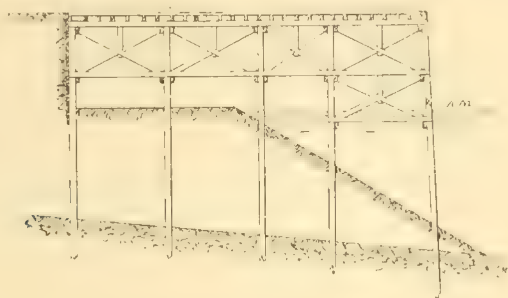


Fig. 3

que, teniendo el mismo ancho que el de Nueva York y uno mayor que el de Boston, está formado por palizadas de solo cinco pilotes, pero con un arriostramiento transversal compuesto de dos series de soleras dobles abrazando los pilotes y en los intervalos entre cada dos de ellos, cruces de diagonales reforzadas con puntales, habiéndose agregado en el intervalo exterior otro par de soleras y una cruz de diagonales análoga á las anteriores. Longitudinalmente todos los pilotes están arriostrados por dos series de soleras dobles, salvo los de las filas extremas que sólo lo están por dos simples, pero el arriostramiento de los dos primeros pilotes exteriores han sido reforzados con una tercera solera longitudinal.

La estructura de los muelles varía por numerosas causas locales, así como también según que estén adosados á la ribera, regularizándola, ó separados de ella. En el primer caso la obra puede reducirse á una empalizada para contener el terreno; de éstas pueden citarse sólo dos en el país, una construida hace muchos años en el Rosario,

figura 4; se compone de una fila de pilotes ligados por cuatro soleras longitudinales, reforzados cada dos por otros exteriores inclinados, estando todos anclados á un sistema de cuatro pilotes enterrados en el terraplén que forma el muelle, con los cuales están ligados por riendas formadas con barras de hierro; los pilotes de anclaje están unidos longitudinalmente: los dos primeros por soleras y los dos últimos por entablonados.

Los intervalos entre los pilotes del frente se llenaron hasta cierta altura por tablestacas guiadas por dos soleras, colocadas al efecto al nivel de la inferior del arriostramiento y una tercera casi descansando sobre el terreno; en la parte superior se construyó un entablonado directamente clavado en los pilotes; el pie de la empalizada

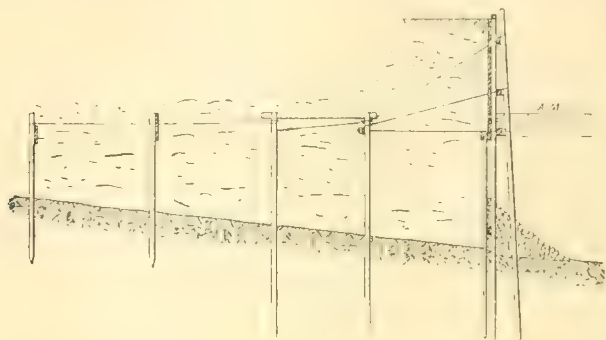


Fig. 4

estaba defendido contra las socavaciones por un pequeño enrocamiento.

Esta construcción que se destinaba á contener el empuje de un terraplén de gran altura en terrenos como los del lecho del rio en el Rosario, esencialmente inconsistente, no dió resultado; á poco de construída, bajo el empuje de las tierras, corrióse hacia afuera la parte inferior de los pilotes exteriores y tablestacas, perdiendo su aplomo la construcción y escapándose por allí las tierras terraplenadas. Fué entonces que se construyó en su remplazo el muelle de la figura 3.

El otro ejemplo á citarse es el de las empalizadas del Riachuelo (fig. 5). Constan éstas de dos filas formadas por pilotes, colocados á cada 2 metros y distanciadas entre si de 9 metros, una al frente del terraplén y la otra sirviendo de anclaje enterrada en él.

Los pilotes de la fila exterior están ligados por tres soleras longitudinales y por una, los de la fila de anclaje, ambas filas están ligadas entre sí por barras de hierro. Los intervalos entre los pilotes exte-

riores están cerrados hasta cierta altura por tablestacas guiadas por las dos soleras inferiores, y hasta la parte superior por un entablonado.

Siendo más modesta la altura del terraplén por contener, esta empalizada tuvo más éxito y ha prestado señalados servicios durante largos años y, á medida que se derrumba, es sustituída por muelles: pero

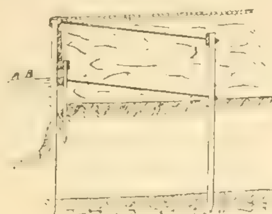


Fig. 5

estos derrumbes son producidos más que todo por los continuos dragados que las necesidades siempre crecientes del puerto exigen efectuar en el Riachuelo, comprometiendo la resistencia del terreno en el que están clavadas las tablestacas poco introducidas. Sin embargo, aun queda en pie una gran extensión de ellas.

Una defensa mucho más eficaz de la ribera la constituyen los muelles adosados á ella, al mismo tiempo que proporciona más facilidades

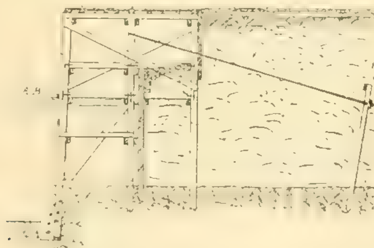


Fig. 6

para las operaciones, pudiendo construirse para alcanzar cualquier profundidad á su costado.

En estas condiciones se hallan los muelles de la Dársena Sud del Puerto de la Capital. Estos han sido construídos siguiendo los tipos figuras 6 y 7; ambos constan de tres filas de pilotes y presentan la particularidad que los del frente no han sido clavados, disposición que se adopta generalmente cuando el muelle es construido en seco llegando con la excavación al terreno sólido, como ha sido el caso, y que tiene la ventaja de evitar al pilote las fuertes vibraciones que sufre al ser clavado, además de ocasionar una economía de material.

El pie de los pilotes colocados de este modo se hace descansar sobre una solera corrida que reposa directamente en el terreno, la cual, en el caso de la figura 6, ha sido reforzada con un bloque de hormigón al extremo de hacerla innecesaria.

En la misma figura 6 puede notarse un exceso de material, así como falta de unidad en el sistema de construcción; los pilotes están arriostrados transversalmente por cinco series de soleras, de las cuales las superiores son dobles y abrazan los pilotes sujetándose directamente á ellos por pernos, mientras las dos intermedias son simples, de igual sección que los pilotes y van unidas á estas por piezas de hierro aseguradas por pernos á los trozos de madera; lleva además una cruz de diagonales y una tercera inferior que trabaja como puntal. El arriostramiento longitudinal lo forman los tirantes del piso y soleras colo-

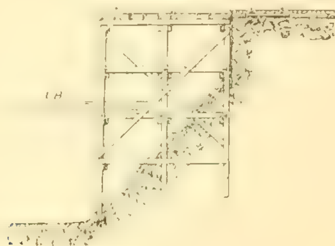


Fig. 7

cadas de modo de unir todos los puntos de unión de los pilotes con las soleras transversales.

Se ven también en él piezas completamente enterradas y por consiguiente de no mayor utilidad. Las tierras son contenidas en la parte superior por un entablonado y más abajo por un tablestacado recibiendo el empuje del terraplén en toda su magnitud, salvo la pequeña parte eliminada por la colocación del tablestacado en la fila de pilotes intermedios y el entablonado en la de los posteriores; para contrarrestar este empuje se ha recurrido á anclar el muelle por medio de pilotes ligados con una solera y unidos á él por riendas de hierro.

El tipo de la figura 7 comporta muchas mejoras sobre el anterior; el tablestacado ha sido sustituído por un talud revestido que disminuye mucho el empuje de las tierras y ha permitido suprimir el anclaje; se ha reducido el número de soleras longitudinales así como el de las transversales, justificándose aquí el distinto sistema adoptado en la colocación de las soleras intermedias, para permitir la conveniente disposición de las diagonales que abrazan ahora toda la construcción;

ha sido suprimido también el hormigón de la base y el puntal que reforzaba el tablestacado.

El tipo de estos muelles recuerda los europeos, como que tienen piezas de dimensiones largas; han sido construídos de madera de pino y después de un reducido número de años de servicio ha habido que



Fig. 8

reconstruir de madera dura toda la parte superior que no estaba constantemente sumerjida.

Son de aspecto bien distinto los demás muelles construídos en la República. Al tipo general pertenece el de Bajada Grande (Paraná), propiedad de la Compañía de Ferrocarril Central Argentino de Entre Rios (fig. 8), compuesto de palizadas de tres pilotes ligados transversalmente por dos sistemas de soleras dobles y una cruz de diagonales en cada dos de ellos; longitudinalmente el arriostramiento lo componen tres soleras inferiores, una en cada fila de pilotes y los

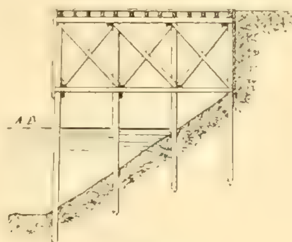


Fig. 9

tirantes del piso, siendo reforzado en la primera fila por una diagonal que abraza dos tramos y cambia alternativamente de sentido.

Las tierras del terraplén posterior están contenidas por un tablestacado y defendidas de las socavaciones por un enrocamiento interior y otro exterior.

Del mismo tipo son los muelles construídos en Villa Constitución, de propiedad del Ferrocarril Buenos Aires y Rosario (fig. 9), en él se ha reducido la importancia del arriostramiento longitudinal,

limitándolo á los tirantes del piso, más una solera en la primera fila de pilotes. Es de advertir en este muelle la disposición poco recomendable de una de las series de diagonales transversales, que, como puede verse, se han hecho descansar por medio de tacos contra los ángulos formados por las soleras y los pilotes, y digo poco recomendable porque esa disposición las inhabilita para trabajar á la tracción, además de que como la madera se usa generalmente no bien seca, después de colocadas las piezas pueden experimentar acortamientos que permiten deformaciones aún en el sentido de la compresión.

Las tierras están aquí contenidas por un entablonado, construcción más económica que el tablestacado, pero que requiere ser construído en seco.

A veces es posible aliviar al muelle del empuje de las tierras, como se ha hecho con el construído en el Riachuelo, en los talleres del

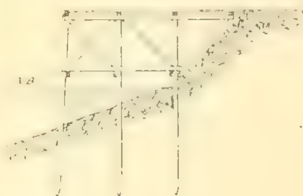


Fig. 10

Ministerio de obras públicas (fig. 10), destinado á soportar cargas reducidas, limitando el terraplén en talud revestido con piedras y disponiendo la parte posterior del muelle en consola, aplicándose al terraplén, pero sin apoyarse en él.

El arriostramiento transversal lo forman dos series de soleras, una cruz de diagonales entre los dos primeros pilotes, una diagonal única entre el segundo y tercero, dispuesta de modo que trabaje á la compresión con los choques del frente, y otra que sirve de puntal á la parte posterior del muelle. El arriostramiento longitudinal se compone de una solera inferior en cada fila de pilotes, salvo la tercera que lleva dos, y tres superiores que sirven también de tirantes al piso; este arriostramiento está reforzado cada dos tramos por una cruz de diagonales entre los pilotes de primera fila, disposición que interrumpe la uniformidad de la construcción, pues quedan unos tramos menos resistentes que otros, mientras que todos están sometidos á los mismos esfuerzos.

En los muelles anteriormente citados los carros no pueden acercarse al borde del agua por impedírselo el piso de madera que no es

propio para las cabalgaduras; sin embargo, en ciertos casos, como sucede en el puerto del Riachuelo donde casi todo el tráfico se efectúa por carros, es necesario que éstos tengan acceso sobre el muelle y al efecto se empleó allí el que muestra la figura 11, que pertenece al tipo general, pero cuyo piso está recubierto por una capa de arena en

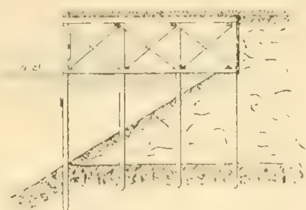


Fig. 11

que descansan los adoquines de la calzada. Este muelle presenta el inconveniente de que como es muy reducida la capa de arena que separa los adoquines de las tablas del piso, los choques de los vehículos son transmitidos á éstas sin ser convenientemente repartidos. Para obviar ésto se emplea actualmente el tipo de la figura 12, que está compuesto de palizadas de cuatro pilotes con las cabezas cortadas al nivel de la solera inferior, salvo el del frente, y sobre ellos descansa una armazón formada por una solera horizontal y otra inclinada, ligadas por pies derechos que corresponden á la prolongación de los pilotes y por una diagonal en cada uno de los intervalos correspondientes á los que quedan entre el primero y tercer pilote;

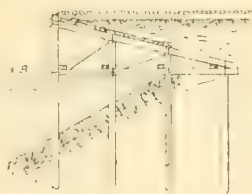


Fig. 12

todas estas piezas son de igual sección que los pilotes y están unidas entre sí y á ellos por chapas, cruces, ó bridas de hierro fijadas por pernos; longitudinalmente estas palizadas están arriostradas por cuatro soleras que descansan sobre la solera transversal inferior, una que descansa en la solera inclinada, el cordón del frente y las tablas del entablonado aplicado directamente sobre las soleras inclinadas; estando reforzado además en la primera fila de pilotes por cruces de diagonales que abrazan dos tramos.

Las tierras están contenidas por el entablonado citado y una tablestacada en la primera fila de pilotes, disposición que deja completamente enterrados el cuarto pilote, la parte posterior de las soleras transversales y una solera longitudinal que le sirven así de anclaje aunque demasiado próximo al resto de la construcción.

Es de notarse en la figura 12 que las tablestacas están casi completamente enterradas, pero el talud del terreno que figura allí varía mucho con los continuos dragados que hay que efectuar al pie para mantener la profundidad reglamentaria.

Ultimamente se ha introducido en este tipo una modificación que consiste en prolongar los pilotes sin cortarlos hasta la solera inclinada y substituir la solera transversal inferior por dos de sección mi-

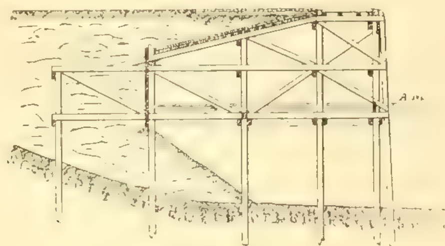


Fig. 13

tad, abrazando los pilotes con lo que se consigue una economía en la construcción.

Siguiendo el tipo anterior fué construído en el Rosario el muelle figura 13, en el cual el adoquinado no llega al borde exterior, pero el piso de madera que queda es muy angosto.

Todas las soleras transversales son dobles y abrazan los pilotes, inclusive la solera inclinada; cada dos tramos existe un pilote inclinado al frente, como muestra la figura, y la diagonal de la cruz superior es de sección doble en el sentido del trabajo á la compresión con los choques exteriores, y va abrazada entre dos diagonales en el otro sentido, fijadas con pernos uno de cada lado de los pilotes.

El arriostramiento longitudinal está formado por soleras que ligan todas las intersecciones de los pilotes con las soleras transversales y está reforzado en la primera fila de pilotes con cruces de diagonales que presentan una disposición inadecuada por su poca inclinación ; en general, en este muelle se advierte un exceso de material en los arriostramientos de ambos sentidos.

El entablonado inclinado se ha recubierto con una delgada capa de hormigón armado, para hacerlo impermeable, y posteriormente las

tierras estaban contenidas hasta el nivel de las soleras inferiores por un entablonado vertical. Durante la construcción se le agregó un tablestacado á continuación del entablonado, para contener las tierras en la parte inferior, y sea debido al empuje de éstas, ó á la calidad del terreno en que fué fundado, lo cierto es que al efectuar el terraplén, no bien llegó éste á tocar las tablestacas, una parte del muelle avanzó hacia el frente dislocándose la construcción. Para corregir este inconveniente la empresa actual constructora del puerto del Rosario ha tomado disposiciones para substraerlo del empuje de las tierras.

ALEJANDRO FOSTER.

*(Continuará).*

ALGUNAS OBSERVACIONES

SOBRE LAS

# DISTANCIAS DETERMINADAS MEDIANTE LA ESTADIA (*)

Imajinemos que pase un plano por el centro del micrómetro de un clepe, taquímetro, ú otro instrumento análogo, i el eje de la estadia, supuesta vertical.

Sean :

$l =$ distancia del centro O del instrumento al punto B de la estadia, donde ésta es intersecada por la visual del anteojo (fig. 1, 2 i 3).

$n =$ segmento de recta situado en dicho plano vertical, trazado desde B perpendicularmente á $l$ i comprendido entre 2 visuales situadas en el mismo plano vertical determinado por los hilos estremos del micrómetro.

$p_1, p_2 =$ segmentos del eje vertical de la estadia comprendidos entre B i las dos visuales indicadas. (Si $l$ fuese horizontal (fig. 3) resultaría $p_1 = p_2$ i $p_1 + p_2 = n$).

$\alpha =$ ángulo cenital, formado por la vertical O i por la recta $l$.

$\theta =$ semiángulo diastimométrico, comprendido entre las visuales mencionadas.

$D =$ distancia horizontal entre O i la vertical de la estadia.

$h =$ desnivel entre O i B.

Tendremos en cualquier caso (fig. 1, 2 i 3)

$$\frac{n}{2} = l \operatorname{tg} \theta \qquad \therefore \qquad l = \frac{n}{2 \operatorname{tg} \theta} \qquad (1)$$

(*) Versión de S. E. B.

$$D = l \operatorname{sen} \alpha = \frac{n}{2 \operatorname{tg} \theta} \operatorname{sen} \alpha \qquad (2)$$

$$h = l \cos \alpha = \frac{n}{2 \operatorname{tg} \theta} \cos \alpha \qquad (3)$$

Fig. 1

De los triángulos MTB i BUN (fig. 1 i 2) se deduce

$$\frac{\frac{1}{2}n}{\operatorname{sen}(\alpha+\theta)} = \frac{p_1}{\cos\theta} \qquad \frac{\frac{1}{2}n}{\operatorname{sen}(\alpha-\theta)} = \frac{p_2}{\cos\theta}$$

$\therefore$

$$n = \frac{p_1 \operatorname{sen}(\alpha+\theta) + p_2 \operatorname{sen}(\alpha-\theta)}{\cos\theta} = (p_1+p_2)\operatorname{sen}\alpha + (p_1-p_2)\operatorname{tg}\theta\cos\alpha$$

$$= p \operatorname{sen}\alpha + (p_1 - p_2)\operatorname{tg}\theta\cos\alpha.$$

Sustituyendo en las (1), (2) i (3) este valor de $n$ tendremos

$$l = \frac{p}{2 \operatorname{tg}\theta}\operatorname{sen}\alpha + \frac{1}{2}(p_1 - p_2)\cos\alpha \qquad (1')$$

$$D = \frac{p}{2 \operatorname{tg} \theta} \operatorname{sen}^2 \alpha + \frac{1}{2}(p_1 - p_2) \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha \qquad (2')$$

$$h = \frac{p}{2 \operatorname{tg} \theta} \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha + \frac{1}{2}(p_1 - p_2) \cos^2 \alpha \qquad (3')$$

Ahora, cuando el ángulo azimutal $\alpha$, ó su suplementario, no sean ni mui agudos ni mui obtusos (*), aún para notables distancias que dan para $p_1$ i $p_2$ valores máximos, los segundos términos de los segundos miembros de las tres relaciones precedentes no escederán de dos ó tres centímetros, despreciables en la práctica. Dichos términos serán siempre negativos en las relaciones (1') i (2') debido á las magnitudes $(p_1 - p_2)$ i $\cos \alpha$ en los casos de las figuras 1 i 2; será en cambio positivo ($\alpha > 90°$) ó negativo ($\alpha < 90°$) en la relación (3') (**). Cuando $\alpha = 90°$ (fig. 3) los indicados términos se anulan pues $p_1 - p_2 = 0$ i $\cos \alpha = 0$.

(*) En la práctica conviene que $\alpha$ ó su suplementario sean $< 45°$.

(**) Considerando como positivo el sentido de la vertical de abajo hacia arriba.

Luego, para un valor de $\alpha$ insensiblemente menor de 45° (*) puede considerarse

$$l = \frac{p}{2 \operatorname{tg} \theta} \operatorname{sen} \alpha \tag{4}$$

$$D = \frac{p}{2 \operatorname{tg} \theta} \operatorname{sen}^2 \alpha \tag{5}$$

$$h = \frac{p}{2 \operatorname{tg} \theta} \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha \tag{6}$$

Cuando $\alpha$ no es recto, la parte de estadia comprendida entre los

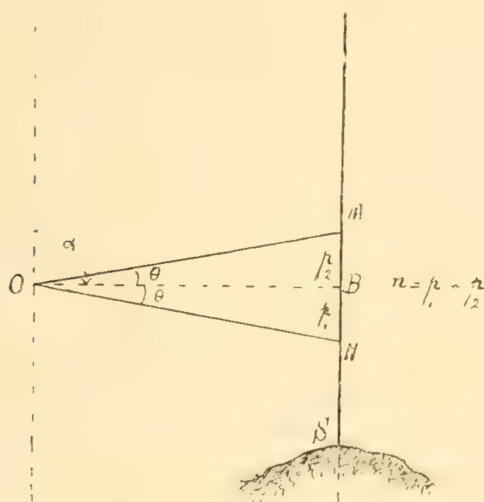



Fig. 3

hilos estremos es $p$ i la cantidad $\frac{p}{2 \operatorname{tg} \theta}$, factor en las tres relaciones precedentes, se llama *número jenerador.*

Si $\alpha = 90°$ será $n = p_1 + p_2 = p$ i resultará

$$h = 0 \qquad \text{i} \qquad l = D = \frac{p}{2 \operatorname{tg} \theta} = \textit{número jenerador.}$$

Con los taquímetros más en uso (ingleses, Salmoiraghi, etc.), además de poder leer la parte $p$ de estadia comprendida entre los hilos estremos del micrómetro (campo completo), se podrá leer también, con

(*) De lo contrario se producirían fuertes errores por diversas causas.

error tanto más despreciable cuanto más se aproxime $\alpha$ á 90°, las partes

$$p' = \frac{1}{2}p \ldots \text{(con los hilos centrales i campo mitad)}$$

$$p'' = \frac{3}{4}p \ldots \text{(con los hilos centrales } ^3/_4 \text{ del campo)}$$

$$p''' = \frac{1}{4}p \ldots \text{(con los hilos centrales } ^1/_4 \text{ del campo).}$$

Estas lecturas no convienen, sin embargo, cuando $\alpha$ es mui agudo ó mui obtuso, porque los errores de $p$ se hacen sensibles.

Poniendo, pues, sucesivamente $p = 2p'$; $p = \frac{4}{3}p''$ i $p = \frac{1}{4}p'''$, el número jenerador $\frac{p}{2 \operatorname{tg} \theta}$, en campo completo, se transforma en

$$\frac{p'}{2 \operatorname{tg} \theta} \ldots \text{(con los hilos centrales)}$$

$$\frac{2}{3}\frac{p''}{\operatorname{tg} \theta} \ldots (^3/_4 \text{ del campo})$$

$$2\frac{p'''}{\operatorname{tg} \theta} \ldots (^1/_4 \text{ del campo}).$$

Sustituyendo en la (4) estas diversas espresiones del número jenenerador, resultará

$$l = \frac{p}{2 \operatorname{tg} \theta} \operatorname{sen} \alpha = \frac{p'}{2 \operatorname{tg} \theta} \operatorname{sen} \alpha = \frac{2}{3}\frac{p''}{\operatorname{tg} \theta} \operatorname{sen} \alpha = 2\frac{p'''}{\operatorname{tg} \theta} \operatorname{sen} \alpha.$$

Análogas fórmulas hallaríamos para D i $h$.

Con el clepe se pueden leer otras partes de $p$ con hilos especiales.

Si se cometiera algún error de lectura $\lambda$, positivo ó negativo, i suponiendo haber medido exactamente á $\alpha$ i ser perfecta la verticalidad de la estadia, para una posición dada de esta i un mismo ángulo $\alpha$, tendremos para las cuatro lecturas precedentes

$$l_1 = \frac{p + \lambda}{2 \operatorname{tg} \theta} \operatorname{sen} \alpha = l + \frac{1}{2} \cdot \frac{\lambda}{\operatorname{tg} \theta} \operatorname{sen} \alpha$$

$$l_2 = \frac{p' + \lambda}{\operatorname{tg} \theta} \operatorname{sen} \alpha = l + \frac{\lambda}{\operatorname{tg} \theta} \operatorname{sen} \alpha$$

$$l_3 = \frac{2}{3} \cdot \frac{p'' + \lambda}{\operatorname{tg} \theta} \operatorname{sen} \alpha = l + \frac{2}{3} \cdot \frac{\lambda}{\operatorname{tg} \theta} \operatorname{sen} \alpha$$

$$l_4 = 2 \frac{p''' + \lambda}{\operatorname{tg} \theta} \operatorname{sen} \alpha = l + 2 \cdot \frac{\lambda}{\operatorname{tg} \theta} \operatorname{sen} \alpha.$$

Admitiendo que el error $\lambda$ sea el mismo en todas las lecturas, se desprende que los errores absolutos en la distancia $l$ son proporcionales á $\frac{1}{2} : 1 : \frac{2}{3} : 2$, cuando las lecturas se verifican en campo completo, campo mitad, $^3/_4$ i $^1/_4$ respectivamente. Lo mismo sucede con los valores de D i $h$.

En jeneral, estos errores son tanto mayores cuanto menor es la parte de estadia leída, por consiguiente convendrá siempre preferir la lectura con los hilos estremos (campo completo) i evitar la última $\left(\frac{1}{4}\right.$ del campo$\left.\right)$ especialmente para distancias largas ó algo inclinadas al horizonte.

Estas consideraciones valen evidentemente para cualquier estadia (ordinarias, Porro, etc.), pues, de cuatro metros de longitud, solo varían en la unidad de longitud adoptada para dividirlas, esto es, en el modo de valorar á $p$.

Consideremos ahora las cantidades $p$ i $\alpha$ como variables independientes afectadas de pequeños errores i diferenciemos las relaciones (4), (5) i (6), donde $\frac{1}{2 \operatorname{tg} \theta}$ es constante, (razón diastimométrica), tendremos

$$dl = \frac{1}{2 \operatorname{tg} \theta} \left[ p \cos \alpha \, d\alpha + \operatorname{sen} \alpha \, dp \right] \qquad (7)$$

$$d\mathrm{D} = \frac{1}{2 \operatorname{tg} \theta} \left[ p \, 2 \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha \, d\alpha + \operatorname{sen}^2 \alpha \, dp \right] \qquad (8)$$

$$dh = \frac{1}{2 \operatorname{tg} \theta} \left[ \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha \, dp + p \cos^2 \alpha \, d\alpha - \operatorname{sen}^2 \alpha \, d\alpha \right] \qquad (9)$$

Suponiendo que la estadia esté inclinada de un pequeño ángulo E en el plano vertical indicado OMS, resultará un error para $p$ (MN), es decir que se leerá una porción M′N′ (fig. 1); luego, como lo indica la figura, se tendrá

$$p = \mathrm{MN} = \mathrm{QQ}' = \mathrm{M'N'} - \mathrm{QM'} + \mathrm{N'Q'} = \mathrm{M'N'} - \left[ \mathrm{QM'} - \mathrm{N'Q'} \right]$$

es decir :

$$M'N' - p = QM' - N'Q'$$

error que se comete sobre $p$ (en este caso es positivo).

Ahora bien, de los triángulos MM'Q i NN'Q resulta

$$QM' = \text{sen } E \times SM \cot (\alpha - \theta - E)$$

$$N'Q' = \text{sen } E \times SN \cot (\alpha + \theta - E)$$

$\therefore$

$$M'N' - p = QM' - N'Q' = \text{sen } E\,[SM \cot (\alpha - \theta - E) \\ - SN \cot (\alpha + \theta - E)] \qquad (10)$$

Pero, puesto que E i $\theta$ son tan pequeños como para poder tomar los arcos iguales á los senos, i $\alpha$ ya dijimos que no podía ser inferior á 45°, se deduce que esta relación, cualesquiera sean los signos de $\theta$ i E, podrá tomarse, sin error notable

$$M'N' - p = E \cot \alpha\, (SM - SN) = E \cot \alpha . p \qquad (11)$$

Observemos que E cot $\alpha . p$, error absoluto de $p$ causado por la pequeña oblicuidad E de la estadia, será positiva ó negativa según el sentido de la inclinación de la misma i del signo de cot $\alpha$, como se ve en las figuras 1 i 2, donde $\theta$ i E cambian de signo con las diversas posiciones de la estadia respecto al centro del instrumento.

Resultará, pues, para el error en $p$

$$dp = \lambda + E \cot \alpha . p.$$

El error $\lambda$, que ya hemos considerado con independencia de otros errores, es mui pequeño i depende de varias causas difícil de establecer, pero tiene mucha relación con la ecuación personal del operador.

De todos modos debe considerarse que puede variar con el variar de la distancia entre el instrumento i el punto donde está la estadia, i con la mayor ó menor inclinación del eje óptico del anteojo. Para ver, entonces, que influencia tienen en los errores sobre $l$, D i $h$, determinadas con las (4), (5) i (6), los del ángulo zenital ($d\alpha$) i de la oblicuidad de la estadia (E), para una posición dada de esta, tendremos que sustituir en las (7), (8) i (9) por $dp$ su valor dado por la (12), haciendo en esta $\lambda = 0$, i por $p$ su espresión dada por la (5). Así, recordando que solo D es constante al variar $\alpha$, tendremos :

$$dl = \frac{D}{\operatorname{sen}^2 \alpha} \cos \alpha \, d\alpha + D \frac{\cot \alpha}{\operatorname{sen} \alpha} . E = D \frac{\cot \alpha}{\operatorname{sen} \alpha} (d\alpha + E) \qquad (13)$$

$$dD = \frac{\operatorname{sen}^2 \alpha}{D} 2 \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha \, d\alpha + \frac{D}{\operatorname{sen}^2 \alpha} \operatorname{sen}^2 \alpha \cot \alpha . E = D \cot \alpha (2 d\alpha + E) \qquad (14)$$

$$dh = \frac{D}{\operatorname{sen}^2 \alpha} \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha \cot \alpha . E + \frac{D}{\operatorname{sen}^2 \alpha} \cos^2 \alpha \, d\alpha - \frac{D}{\operatorname{sen}^2 \alpha} \operatorname{sen}^2 \alpha \, d\alpha$$

$$= D \left[ (\cot^2 \alpha - 1) \, d\alpha + \cot^2 \alpha . E \right] \qquad (15)$$

Debe i es fácil notarse que el signo de los errores $d\alpha$ i E ha de considerarse positivo en el sentido de la figura 1, i negativo en el sentido opuesto.

Las (13), (14) i (15) nos dicen :

1° Para determinados errores de $\alpha$ i E los de $l$, D i $h$ aumentan con el aumentar de D i disminuir de $\alpha$; para $\alpha = 90°$, $dl$ i $dD$ se anulan i $dh = - D d\alpha$.

2° Los errores en $l$, D i $h$ se anulan si se tiene respectivamente $d\alpha = - E$; $2 d\alpha = - E$; $(\cot^2 \alpha - 1) \, d\alpha = - \cot^2 \alpha . E$.

3° Los dos errores absolutos en cada una de las lonjitudes $l$, D i $h$, debida á incorrecciones en el círculo cenital ($d\alpha$) i á pequeñas inclinaciones de la estadia (E), están respectivamente en la relación :

$$\frac{d\alpha}{E}; \qquad \frac{2d\alpha}{E}; \qquad \frac{(\cot^2 \alpha - 1) \, d\alpha}{\cot^2 \alpha . E} = \frac{\cos 2\alpha}{\cos^2 \alpha} . \frac{d\alpha}{E} .$$

4° Cuando uno de los errores angulares $d\alpha$ ó E se anula i el otro no varía, ó bien ambos permanecen idénticos en valor i signo para dos medidas inversas de la misma distancia, conservándose suplementarios los ángulos cenitales, los errores en $l$ i D resultan iguales i de signos contrarios (dependiendo del de cot $\alpha$); luego, los valores medios de ambos pares de lonjitudes estarán exentos de error.

5° Un pequeño desvío angular de los dos pedazos que constituyen la estadia (que siempre lo habrá) también causará un pequeño error en los valores de $l$, D i $h$, más ó menos sensible (fig. 1), según sea la posición de los puntos estremos de $p$ respecto de la línea de separación de las dos partes de la estadia; que si el eje óptico cayera en dicha línea de separación, el error absoluto debido á un desvío E de la parte superior con la vertical será próximamente igual á la mitad del causado por otro desvío E de toda la estadia; en efecto, en vez de ser $dp = E \cot \alpha . p$ resultaría $dp = E \cot \alpha . \frac{p}{2} \backsim$ .

Cuando pueda considerarse nulo uno de los errores $d\alpha$ ó E, conservándose invariable el otro, midiendo una misma distancia D con la estadia i por otro medio, por ejemplo con las cañas, con toda precisión, la pequeña diferencia entre este par de valores daría el error $d$D i la (14) nos haría conocer $d\alpha$ ó E.

Admitiendo que al verificar una lectura para determinar las lonjitudes $l$, D i $h$ se cometan los pequeños errores $d\alpha$, en el ángulo cenital, i E de oblicuidad de la estadia, llamando $D_e$ la distancia equivocada, por lo que ya dijimos i teniendo en cuenta los signos, resultará :

$$D_e = D + dD$$

i por la (14)

$$D_e = D + D \cot \alpha \, (2d\alpha + E) = D \, [1 + \cot \alpha \, (2d\alpha + E)]$$

$$\therefore \qquad D = \frac{D_e}{1 + \cot \alpha \, (2d\alpha + E)}.$$

Sustituyendo este valor de D en las relaciones (13) i (15) tendremos los errores en $l$ i $h$.

Debe observarse, en jeneral, que el error $d\alpha$ puede evitarse con los buenos taquímetros debidamente correjidos ; lo que más puede influir, pues, en los errores de $l$, D i $h$ es la inclinación E de la estadia, especialmente cuando la atmósfera está ajitada. Este desvío E es variabilísimo i difícil de evitar i, por consiguiente, es el que mayormente debe preocupar al operador para la precisión de los resultados de las medidas.

Supongamos que con un ángulo cenital $\alpha = 44°$ se haya leído con los hilos estremos una porción de estadia $p = 3^m 50$. Ordinariamente la relación diastimométrica es $\frac{1}{2 \operatorname{tg} \theta} = 50$ i por consiguiente $\theta = 34'33'' \backsim$ ; luego, por las (4), (5) i (6) tendremos:

$$l = 3{,}50 \times 50 \times \operatorname{sen} 44° \qquad = 121{,}57 \text{ m.}$$

$$D = 3{,}50 \times 50 \times \operatorname{sen}^2 44° \qquad = 84{,}45 \text{ m.}$$

$$h = 3{,}50 \times 50 \times \operatorname{sen} 44° \cos 44° = 87{,}45 \text{ m.}$$

Si se hubieran cometido los errores $d\alpha = 10'$ i $E = 20'$, ambos del mismo signo, para tomar un caso más desfavorable en relación con los signos de los mismos errores, habríase tenido :

$l_e = (3{,}50 + 0{,}0219) \times 50 \times \text{sen}\ 44°10' \qquad = 122{,}70$ m.

$D_e = (3{,}50 + 0{,}0219) \times 50 \times \text{sen}\ 44°10' \qquad = 85{,}49$ m.

$h_e = (3{,}50 + 0{,}0219) \times 50 \times \text{sen}\ 44°10' \times \cos 44°10' = 88{,}01$ m.

Indicando con $E_l$, $E_D$ i $E_h$ los errores producidos en $l$, D i $h$ por los $d\alpha$ i E, las (13), (14) i (15) dan :

$$E_l = 84{,}45 \frac{\cot 44°}{\text{sen}\ 44°} (\text{sen}\ 10' + \text{sen}\ 20') \qquad = 1{,}10 \text{ m.}$$

$$E_D = 84{,}45 \cot 44° (2\ \text{sen}\ 10' + \text{sen}\ 20') \qquad = 1{,}02 \text{ m.}$$

$$E_h = 84{,}45 \left[(\cot^2 44° - 1)\ \text{sen}\ 10' + \cot 44°\ \text{sen}\ 20'\right] = 0{,}54 \text{ m.}$$

$\therefore$

$$\left.\begin{matrix} l_e - l = 1{,}13 \\ E_l \quad = 1{,}10 \end{matrix}\right\} 0{,}03 \qquad \left.\begin{matrix} D_e - D = 1{,}04 \\ E_D \quad = 1{,}02 \end{matrix}\right\} 0{,}02 \qquad \left.\begin{matrix} h_e - h = 0{,}56 \\ E_h \quad = 0{,}54 \end{matrix}\right\} 0{,}02.$$

El valor 0,0219 (error en $p$ debido á la inclinación de 20′ de la estadia) adoptado en el cálculo de $l_e$, $D_e$ i $h_e$ se ha determinado con la (10), admitiendo la hipótesis más desfavorable acerca de la posición de los puntos de intersección de los rayos estremos con la estadia, i no con la otra espresión más aproximada E cot $\alpha . p$ (11) adoptada para el mismo $dp$ en las fórmulas que dan $dl$, $d$D i $dh$, (13), (14) i (15). Por consiguiente las diferencias

$$l_e - l\ ; \qquad D_e - D\ ; \qquad h_e - h$$

deben considerarse como los verdaderos errores en $l$, D i $h$ debidos á $d\alpha$ i E.

Con todo, resulta del ejemplo aducido que, aunque $\alpha$, ó su suplementario, se conserve inferior á 45° (que en la práctica debe considerarse como límite mínimo) i $d\alpha$ i E sean algo sensibles, los errores en $l$, D i $h$ que resultan también apreciables, pueden determinarse siempre con las (13), (14) i (15), pues, como se ha visto, $E_l$, $E_D$ i $E_h$ no se diferencian de los valores verdaderos sino en algunos centímetros.

Ing. Enrique Morrone.

# BIBLIOGRAFÍA

---

**España i América**. Monografías populares redactadas por distinguidos publicistas americanos i españoles, de cuenta i bajo la dirección de la «Unión Ibero-Americana : **Republica Arjentina**, por don EMILIO H. DEL VILLAR, Madrid, 1904, 1 folleto de 75 pájinas.

Es la primera de una serie de monografías populares que la asociación « Unión Ibero-Americana », de Madrid, se propone publicar sobre las repúblicas americanas que otrora formaron parte del reino hispano, para destribuirlas gratuitamente a los centros de enseñanza, comerciales i de la clase obrera, como propaganda en pro del acercamiento material i moral de la madre patria con sus antiguas colonias.

Escusado sería manifestar que el móvil de aquella asociación no puede ser ni más noble, ni más plausible ; i por nuestra parte le debemos agradecer que hayamos sido los primeros honrados.

La monografía del señor Villar trata sucintamente, pero con acopio de buenos materiales de información, los siguientes temas :

I, Límites, estensión i situación de la República Arjentina. II, Sus costas. III, La Puna i los Andes. IV, Las sierras del norte i el Aconquija. V, Las sierras pampeanas. VI, Las Pampas i el Chaco. VII, El sistema fluvial del Plata i la Mesopotomia argentina. VIII, La Patagonia i la Tierra del Fuego. IX, Climatolojía, zonas de vejetación, fauna. X, La población. XI, Organización política. XII, Las provincias i las ciudades. XIII, Industria, comercio i comunicaciones. Estado intelectual.

En *carta abierta* que hemos dirijido a la « Unión Ibero-Americana » (publicada en *El Diario Español* del 12 de Marzo) deciamos a su respecto :

« Por lo que se refiere a la interesante monografía del Señor E. H. del Villar... creemos que en ella se ha descuidado un poco la parte *práctica*, esto es, lo que se refiere a la emigración española hacia estas tierras, a la que, más que los límites, estensión i situación de la Arjentina, más que el conocimiento de sus costas, orografía, hidrografía, población aborijen i organización política, le interesa recibir intrucciones sobre las mayores necesidades de la misma, puntos en los que los habitantes de rejiones análogas en España podrían dedicar con mejor resultado sus respectivas aptitudes; ponerles, en fin, en posesión de todos aquellos

datos que puedan hacerle economizar sus escasos recursos, independizándoles, ó, lo que es lo mismo, librándoles de la esplotación de los seudoajentes de trasportes i de tanta ave de presa como revolotea siempre alrededor de los pobres inmigrantes, atolondrados por el desconocimiento del país a que se dirijen, siempre diverso del propio.

Es así que nosotros habríamos agregado a la descrición física, histórica i política de la Arjentina, interesante ciertamente para las personas siquiera medianamente ilustradas, algunos capítulos que sirvieran de *guía de viaje* a los que los caprichos de la suerte obligan a abandonar, casi sin recursos, los pobres hogares que bien o mal ampararon su niñez i adolescencia; a ponerles en guardia contra la maldad humana que no repara en aprovecharse de la ignorancia de los míseros; a darles útiles consejos relativos a la colonización, haciéndoles conocer desde el Reglamento del Asilo de Inmigrantes hasta las leyes nacionales sobre inmigración; sobre fundación de colonias, venta o arriendo de tierras; sobre materias primas por esplotar; enfin, todo cuanto puede facilitar la venida, la instalación i la provechosa labor a los ciudadanos españoles que, por cualquier causa, se dirijan a este país con ánimo de establecerse en él ».

Lo que sintetizando vale decir : sin perjuicio de la sección histórico-jeográfica, dar mayores informaciones comerciales, industriales, agrícolas i viales.

S. E. B.

**Huergo** (L. A.), injeniero civil. **El puerto de Buenos Aires.** Historia técnica del puerto de Buenos Aires, preparada para el Congreso Internacional de Injenieros de S. Louis, Missouri, Estados Unidos de Norte América (octubre de 1904).Un volumen de 180 pájinas con 24 figuras ilustrativas intercaladas en el testo i 4 grandes láminas, con 3 apéndices, etc. Imprenta de la *Revista Técnica*, 1904.

Admira la constancia con que el incansable decano de los injenieros arjentinos defiende sus ideas profesionales respecto del puerto de la Capital, no perdiendo ocasión de hacer constar como los hechos le han dado, le dan i le seguirán dando razón en cuanto ha sostenido relativamente al errado proyecto de los archigrandes injenieros Hawkshaw Son & Hayter.

Es un hecho de todos sabido que cuando el injeniero Huergo propuso hacer del Riachuelo un gran puerto, con un ensanche hacia el norte frente a la ciudad, los altos dignatarios arjentinos le hicieron a un lado por las razones que nuestros lectores conocen perfectamente, pues se dijo que obedecían a un acto de *prudencia* de aquellos mandatarios que necesitaban garantizarse del buen resultado del puerto bonaerense, confiando su proyectación a injenieros estranjeros de « competencia reconocida », temerosos de que los injenieros nacionales fueran incapaces de encerrar entre murallones, más o menos robustos, una zona de agua dulce en nuestra playa, de dar a dichos murallones la debida fundación, por el *pésimo* terreno de cimentación (arena i tosca!); de escavar con dragas terrenos tan *tenaces* como el limo o la arena, pues no es lo mismo dragar con las mismas escavadoras aquí que allá i menos aun que... acullá! Los poderes de entonces, comprendieron que no había en el país un solo profesional arjentino que supiera proyectar i construir una esclusa, un depósito de mercaderias ; pedir a una casa estranjera maquinaria aparente, pues quizás confundiera el hierro dul-

ce con el... amargo; i, lo que es peor aún, que fuera capaz de proyectar una distribución racional de puerto.

Con estas ideas, fruto de la más profunda... convicción; fomentadas especialmente por senadores mui entendidos en cuestiones « económicas », el proyecto Huergo — á pesar de haber sido defendido por *todos* los injenieros arjentinos i estranjeros aquí existentes, una punta de ignorantes, fué desestimado por aquellos a quienes correspondía resolver, i nuestro magno puerto fué entregado a la proyectación de personas « entendidas », sólo incapaces de... equivocarse, i gracias a ello tenemos hoy el económico puerto de la Capital (cuesta ya unos 50.000.000 de pesos oro i está inconcluso!), perfectamente distribuído, a pesar de sus dos esclusas absolutamente inútiles, jamás utilizadas (después de haber costado más de 1.500.000 pesos oro); a pesar de sus *cinco* puentes jiratorios, cuyo único defecto es el de ser una eterna rémora para el movimiento de esplotación i obligar a un gasto de conservación no indiferente; malgrado la estensa ristra de doques (más de 3 kilómetros de largo); comodísimo, en cambio, gracias al ancho innecesario de sus doques (160 m.); gracias a la estrechez de su dársena sud (dársena de qué? de construcción? de reparaciones? de flotación? de armamento?) pero con una estensión de 1000 metros por... 100 de ancho, a la que, para darle algun destino, la han trasformado en doque de cargas i descargas construyendo un muelle de madera, cuyo mérito es el de haber obligado á reconstruirlo por completo, pues se pudrió que fué un... disgusto!; gracias a su *antepuerto*, que sería un modelo de tal si tuviera mucho más largo, mucho más ancho i mayor profundidad; gracias a su dársena norte, inmensa superficie de agua sin aplicación productiva, a pesar de la boca tan grande que le han dejado, por donde entran comodamente no solo los grandes buques de ultramar sino que también las grandes... marejadas del E., S. E. i S; gracias a su canal norte que ayuda de una manera remarcable al del sud... a aumentar el coste de las obras i los gastos de conservación, porque el del sud sólo no bastaba al interés económico... del puerto!...

Gracias, pues, a la previsión de nuestros poderes públicos (L. i E.), descartado el injeniero Huergo con su puerto denticular, tal vez temiendo que un puerto así *comiera* mucho dinero, tenemos hoi... el que tenemos, sin dientes, pero que ha comido al Erario una barbaridad de millones, i que, como dijimos, está *bien distribuído*, es *cómodo* i *económico* i aún agregaremos *bien construído*, pues si los malecones de madera desde el Riachuelo a la calle Belgrano se han podrido i el oleaje los ha destruído; si una de las chimeneas de la casa de máquina está en pie gracias á unos cuantos sunchos de hierro; si en la *dársena* sud hai constantemente que rehacer el revestimento de piedra en el talud del este i reconstruir el muelle en el costado oeste, lo demás, *gracias a « esceso escesivo » de dimensiones* i consecuentemente de coste, se mantiene en bastante buen estado.

La fama, pues, de los injenieros proyectantes estaría casi confirmada entre nosotros si a ello no se opusieran por un lado los hechos, i consecuentemente la tenaz propaganda del injeniero Huergo i la opinion técnica de todos los injenieros del país, i, por otro lado, otro « grande injeniero » — hablo del señor Corthell — que consultado durante dos ó tres años por el Gobierno de la Nación, i solicitados sus grandes conocimientos portuarios para resolver la cuestión del ensanche del puerto actual — que resulta pequeño a pesar de ser un... gran puerto — se plegó a los muelles en espina de pescado (denticulares!) dando así,

sin quererlo, un golpe de maza a la reputación de los señores Hawkshaw & Son & Hayter & Dobson, proponentes de la ristra de... doques!..

Pero no divagemos i volvamos a la memoria del injeniero Huergo :

Teniendo presente que nadie es profeta en su propia tierra, quiso consultar la opinión de los técnicos norteamericanos i europeos, aprovechando del Congreso Internacional de Injenieros que debía realizarse en Saint Louis, con motivo de la Esposición, i previa historiación de los proyectos de puertos para la capital i de la construcción del realizado, someter á su discusión la siguiente cuestión :

¿Es conveniente mantener los dos canales de entrada actualmente en uso en el puerto de Buenos Aires o solamente uno?

¿El del Riachuelo o el del Norte?

La memoria del autor, escrita por él mismo orijinariamente en inglés, fué presentada i discutida en aquel congreso de injenieros. El señor Huergo ha agregado a la edición española de su memoria, un resumen de la discusión habida en las sesiones correspondientes del mismo, en la que tan poca airosa figura hizo el injeniero, especialista consultor, señor Corthell.

No entrando en los límites de una bibliografía la consideración detallada de la obra del señor injeniero Huergo, cuya lectura recomendamos á los que no la conozcan, nos concretaremos a trascribir el juicio manifestado respecto de la misma por el ilustre injeniero norteamericano Lewis M. Haupt, en la sesión del 5 de octubre, en el mencionado Congreso Internacional de Injenieros ; i los juicios emitidos por el injeniero hidrógrafo señor A. Bouquet de la Grye i por el injeniero jefe del puerto de Ambères, señor Gustavo Royers :

## SESIÓN DEL 5 DE OCTUBRE

« Terminada la discusión de los asuntos que constituían la orden del día, dice el

« Señor Lewis M. Haupt: Señor presidente: Como ha terminado la consideración de los asuntos de la orden del día, y me veo en la imprescindible necesidad de ausentarme en la noche de mañana, pido permiso para dar lectura al juicio que he formulado sobre la Memoria del puerto de Buenos Aires, la que traigo redactada.

« Señor presidente : Con el consentimiento prestado por la asamblea, tiene la palabra el señor Haupt.

« Señor Lewis M. Haupt: Este reconocidamente difícil problema ha llamado por mucho tiempo la atención del mundo, pero nunca se ha sentido, como ahora, tan imperiosamente sus necesidades, y esto á causa del rápido crecimiento en el calado de los buques.

« De los documentos y memoria presentados á este Congreso por el señor Huergo, es evidente que hay dos distintas cuestiones que considerar, las que no deben ser confundidas : una es la del acceso ; la otra, la del acomodo de los buques.

*Canales de entrada*

La primera es de capital importancia, pues sin un canal de acceso, el tráfico debe hacerse por lanchas ó perderse para el puerto.

« Es lástima que de las láminas presentadas en la excelente exposición, sólo unas pocas contengan escalas, así que no se tiene una idea completa de magnitudes ; pero ellas dan una idea general suficiente de aspectos topográficos é hidrográficos que habilitan para indicar mejoras.

« La cuestión promovida por el señor Huergo, y en la cual insiste con mayor empeño, se resuelve fácilmente por el sentido común de todo economista, sea él ó no un ingeniero. En efecto ¿ por qué razón se han de conservar, en circunstancias difíciles, dos canales profundos que finalmente convergen en uno antes de alcanzar al agua honda ? La razón es tan obvia, como la del simplón que abrió dos agujeros en la puerta de su casa : uno grande, para el paso de la gata madre, y otro más chico, para los gatitos.

« En vista del mayor costo de conservación del canal del norte, parece evidente que el mejor resultado financiero debe obtenerse abandonándolo y concentrando todo el gasto en la mejora del otro. Pero independientemente de consideraciones comerciales, financieras ó locales, hay una ley física que parece haber sido ignorada en el estudio de la mejora, es decir : el hecho de que las corrientes de agua nunca siguen la línea recta, á pesar de lo cual, estos canales dragados se han cortado en líneas rectas y se han unido entre sí por alineaciones rectas, formando ángulos, violentando así á la naturaleza. El trazado propuesto por el señor Huergo en 1876, es muy superior al otro, siendo al mismo tiempo el más corto á la línea de contorno de 21 pies de profundidad por razón de las dos curvas, de fácil navegación ; pero el que suscribe cree que puede mejorarse ese trazado y reducirse su longitud utilizando una gran parte de los canales existentes, adoptando una sola curva, muy abierta, como de unos 14.000 metros de radio, tan abierta que no ofrezca el menor inconveniente para la navegación y que siga lo más aproximadamente posible el talweg indicado del Estuario.

« No tengo á mano los datos para un cálculo de su costo, pero él sería relativamente pequeño en comparación del costo de conservación de los dos canales actuales.

*El puerto*

« Asegurado el acceso al Puerto, queda por considerar el acomodo conveniente, con facilidades para el pronto despacho de mercaderías y buenas condiciones higiénicas de dársenas y diques.

« Desgraciadamente, el último desideratum es muchas veces olvidado y las necesidades existentes en localidades donde la amplitud de la marea es grande, hacen indispensable la construcción de diques y darsenas cerradas; pero en Buenos Aires no existen tales condiciones y debe permitirse la mayor libertad de comunicación y circulación de las aguas del estuario concurrente con la buena protección interior de la acción violenta de las olas.

« Esta exigencia ha sido admirablemente bien resuelta en los planos propuestos por el señor Huergo desde el año 1881, evidentemente apreciados en su valer, endosados y hasta cierto punto aplicados por el señor Corthell en 1902.

« La oblicuidad de los muelles es también una condición admirable, desde que aumenta la facilidad de acceso de los buques y estorba menos el pasaje general de los mismos, reduciendo así la longitud y, consiguientemente, el costo del murallón exterior.

« Este sistema de muelles fué propuesto para la mejora del Puerto de Filadelfia hace unos veinte años, cuando el ancho del río era limitado, y el hielo y las corrientes transversales hacían peligrosos á los muelles normales ; pero la medida era demasiado radical en aquella época.

« Muelles semejantes se han construído posteriormente, con ventaja, en una terminal de ferrocarril, en el puerto de Nueva York.

« Los diques cerrados tienen además el inconveniente de aislar los muelles exteriores del fácil acceso á las comunicaciones del interior del país, de exigir su conexión por puentes giratorios, del empleo de cuidadores para su conservación, obligando á mayores gastos y á mayores recorridos.

« Estas pocas indicaciones son respetuosamente presentadas, en la esperanza de que ellas puedan ser de alguna utilidad en el desarrollo del comercio y cortesía internacionales. (Grandes aplausos).

## OPINIONES AUTORIZADAS

### *Carta del señor ingeniero hidrógrafo D. A. Bouquet de la Grye*

París, noviembre 9 de 1904.

*Señor ingeniero Luis A. Huergo :*

« Iba á ir al Royal Hotel á retribuir la visita que usted tuvo la amabilidad de hacerme, cuando el señor Dumesnil me ha hecho saber su partida.

« Había recorrido nuevamente el muy interesante trabajo que usted ha publicado sobre los diversos proyectos presentados, ó en parte ejecutados, relativos al puerto de Buenos Aires, y deseaba decir á usted que las ideas que usted ha emitido me parecen muy acertadas.

«Fuera del proyecto de usted, me parece que los demás ingenieros no se han preocupado suficientemente de la faz económica ó comercial de la cuestión, es decir, de llegar á un resultado lo menos costoso posible para un tonelaje determinado. Los derechos remuneradores de los gastos deben ser mínimos, si se quiere atraer los buques ; todo gasto inútil debe suprimirse.

« Así, de los dos canales que tienen que mantenerse por dragado sobre una tan grande extensión, uno de ellos es absolutamente inútil. Un puerto de río, accesibles solamente á vapores ó veleros remolcados, no tiene necesidad alguna de dos entradas.

« En segundo lugar cuando las oscilaciones de las mareas son pequeñas, los diques cerrados por esclusas son inconvenientes.

« Los marinos desean siempre poder entrar sin demoras, amarrar á los muelles sin tropiezos, y apartarse lo menos posible de su ruta.

« Esto indica las ventajas de las dársenas denticulares ó muelles oblícuos con respecto á la corriente del río.

« La entrada es la que mayormente debe facilitarse ; para la salida, siempre hay el tiempo necesario.

« Las dársenas denticulares presentan, además, la ventaja de dar un máximo de desarrollo de diques ó muelles para una superficie dada.

« Por otra parte, en países nuevos, estos deben preferirse á los longitudinales, en razón de la diferencia del costo.

« Queda aún por estudiar la cuestión de los rellenos interiores y exteriores.

« Afuera ¿ no podría haberse limitado el canal mediante faginajes, haciéndolo limpiar con dragas de succión ó con el arrastre de aparatos especiales ?

« Pero, en esto, es evidente que usted tiene la experiencia local de que yo carezco, y sólo siento que la longitud del canal sea tal que haga imposible el pensar en diques de vertedero (Chasses).

« He aquí, señor, una bien larga carta ; pero, las cosas del mar son siempre para mí muy interesantes, y en el caso presente, se trata de un país amigo,

« Ruego á usted quiera aceptar las seguridades de mis sentimientos más distinguidos.

*A. Bouquet de la Grye* ».

N. B. — Quiera usted aceptar algunas de mis obras que tratan esas cuestiones de mi preferencia en la profesión.

*Carta del ingeniero en jefe del puerto de Amberes, señor Gustavo Royers*

Amberes, noviembre 24 de 1904.

*Señor ingeniero Luis A. Huergo :*

Buenos Aires.

Señor y distinguido colega :

« Debido á la atención del señor senador Bergman he recibido hace pocos días el interesante opúsculo de usted sobre el puerto de Buenos Aires. Lo he recorrido y me propongo volverlo á leer con toda la atención que él merece ; entretanto os envío, con mi expresión de agradecimiento, mis más sinceras felicitaciones con motivo de vuestra exposición, tan clara como completa, tan bien razonada como netamente concluyente.

« Recibid señor y muy apreciado colega la expresión de mis más distinguidos sentimientos.

*G. Royers* ».

¿ Que dicen a esto los señores políticos arjentinos que humillaron caprichosa i gratuitamente a los injenieros del país ?

¿Estarán dispuestos, hoi, a aceptar que en los meollos arjentinos brilla también la luz de la intelijencia i que pueden proyectar obras a la par de los injenieros de otras naciones ?

Lo veremos.

Por otra parte, ¿ qué dice a esto el diario que pretendió desconceptuar ante propios i estraños a la colectividad injenieril, nacional i estranjera aquí residente, para salir en defensa de injenieros i obras que no conocía ?

I entiéndase bien, que el daño se agrava si se tiene en cuenta que ni el injeniero Huergo, ni los injenieros que le apoyaron con su voto independiente i consciente, tenían ni aspiraban a tener interés en las obras que pudieran efectuarse para el magno puerto de nuestra Capital, pues es público i notorio que el señor Huergo no habría aceptado, por delicadeza, la proyectación i dirección de esa obra — dados los hechos producidos — o, de aceptarlas, lo habría hecho renunciando a toda compensación pecuniaria, mira que no podía tener quien renun-

ciara a la remunerativa dirección del puerto del Riachuelo, antes que acatar el *atropello técnico* de los poderes nacionales.

I aquí cuadra una protesta contra el mismo diario de la mañana que en su número del 13 de marzo comete la nueva e incomprensible injusticia de declarar que nuestros altos empleados *carecen de carácter* para oponerse a los caprichos de los altos mandatarios : En toda la administración nacional hai numerosos casos de *altiveces bien aplicadas*, algunos recientes como los de los señores Tidblon, Martínez Castro, Veyga, Pizzurno, etc ; pero me concretaré a las obras públicas : en esta rama de la administración no habrá olvidado el diario aludido con cuanta *altivez bien aplicada* renunciaron los injenieros Huergo, G. White, Pirovano, etc. antes que humillarse ante los caprichos presidenciales o simplemente ministeriales.

S. E. BARABINO.

## CASA EDITORA CONI HERMANOS, BUENOS AIRES.

**Dassen** (C. C.), injeniero civil, doctor en ciencias físico matemáticas. **Tratado elemental de áljebra**, de acuerdo con el concepto moderno de esta ciencia i los métodos más rigurosos. Un vol. de XVIII-528 pájinas, con 1100 ejercicios escojidos con sus respectivas soluciones. Coni hermanos, editores, Buenos Aires 1905. Precio : pesos 5 moneda nacional.

En cuanto al **Aljebra** el doctor Dassen dice :

« El concepto actual del álgebra es el de la ciencia que estudia los grandores matemáticos susceptibles de ser dirigidos en dos sentidos. Sin embargo, la introducción del concepto de *dirección* en esta ciencia no es reciente, data ya de varios siglos ; pero, hasta hace poco, esa noción era tratada con cierto recelo. El mismo Duhamel, en su conocida obra sobre los métodos, sólo se decide á abordar las llamadas cantidades negativas cuando trata las ecuaciones de primer grado, y aún así lo hace con toda clase de precauciones, con visible desconfianza. Para casi todos los autores, lo que caracteriza el álgebra es únicamente el empleo de letras en la representación de las cantidades aritméticas (es decir no dirigidas).

Ahora bien, aparte de que el uso de letras para designar grandores se encuentra también en geometría y en aritmética (especialmente en la Aritmética general) al llegar á la discusión de los problemas de primer grado se debe fatalmente, como Duhamel, introducir el concepto de dirección y entonces la definición dada para el álgebra, haciéndola consistir únicamente en el empleo de las letras, resulta insuficiente. Hoy, como dijimos al principio, queda perfectamente deslindado el objeto del álgebra en la forma indicada, es decir como ciencia de los grandores dirigidos en dos sentidos. Sin embargo, en esta obra, para no chocar demasiado con las costumbres, al definir el álgebra hemos reasumido los dos conceptos : el moderno, recién indicado, y el antiguo, que la hace consistir en el empleo de letras para designar las cantidades.

« Mientras los autores (como el citado más arriba) se limitaron á aplazar la consideración de los grandores dirigidos hasta llegar á la discusión de los problemas de primer grado, sin considerar entre tanto las llamadas cantidades negativas, y presentaron las operaciones fundamentales en la misma forma que en la aritmética no hubo, bajo el punto lógico, gran mal en ello; pero no sucedió lo

mismo cuando se introdujeron dichas cantidades negativas en las operaciones fundamentales sin variar la teoría aritmética de éstas, es decir sin definir previamente que modificaciones debían necesariamente resultar, en el concepto de las operaciones fundamentales, de la asociación de la noción de cantidad matemática con el de dirección en dos sentidos. Sin definir, por ejemplo, qué debía entenderse por el concepto de multiplicador negativo ó sea de repetir el multiplicado como sumando *un número de veces negativo*, etc. El resultado de esto ha sido que sólo se ha enseñado el *mecanismo del cálculo algebraico*, es decir el movimiento autómatico de los símbolos del álgebra de acuerdo con reglas fijas, como las piezas del juego de ajedrez.

« Conviene, indudablemente, saber calcular con precisión, lo mismo en aritmética que en álgebra, pero, como dice Jules Tannery : « Se habla mucho hoy « de la *virtud educadora* de las ciencias, y está entendido que la virtud de las « matemáticas consiste en enseñar á raciocinar, pues bien, esta virtud no se en- « cuentra seguramente en el mecanismo del cálculo ; el mecanismo es útil, desde « que permite resolver correctamente un gran número de problemas, pero su utili- « dad está limitada al orden práctico ».

« El texto que sale hoy á luz tiene por misión especial suplir entre nosotros los defectos apuntados en lo relativo á los textos usados en el país. La teoría de las operaciones fundamentales hechas con grandores matemáticos, no dirigidos primero, y dirigidos en dos sentidos después, está expuesta con todo rigor y aunque la enseñanza de estas teorías será algo molesta, es necesario, resignarse, pues son indispensables para poder darse cuenta de la relación que existe entre la realidad y el mecanismo del cálculo ; para saber por qué puede aplicarse este mecanismo á los fenómenos de la vida. Formemos alumnos menos autómatas y más conscientes, aún cuando esto nos cueste mayores sacrificios.

« Lo mismo que en los tomos relativos á la geometría, los programas oficiales no nos han servido de norma en el orden de colocación de las diversas partes constitutivas, pero este texto contiene todo lo que es lícito exigir en la enseñanza secundaria y puede por lo tanto adaptarse á cualquier programa. Es ésta también la causa de lo voluminoso de este libro. Sin embargo, debo llamar la atención sobre este hecho : *todo lo que contiene este texto es esencialmente elemental* y puede ser exigido, como ya ha sucedido, en los programas oficiales.

« Las materias tratadas deben figurar en cualquier curso de álgebra elemental completo y pueden ser útiles en una ú otra circunstancia de la vida.

« Contribuyen también á hacer voluminoso este texto los 1100 problemas escogidos que contiene y que en esta ciencia son indispensables para la aplicación de la teoría. Esos ejercicios evitarán á los alumnos y profesores tener que munirse de un libro especial y así se compensará el aumento de costo consecuente de la extensión y naturaleza de este libro.

« Se ha agregado al final las soluciones de los ejercicios, pues es un hecho notorio que la posibilidad de confrontar si la solución hallada en un problema es exacta, produce una satisfacción que estimula é invita á continuar resolviendo más problemas.

« Para terminar con lo relativo á la extensión de este libro, debo observar que mientras no exista entre nosotros estabilidad asegurada en los planes de estudio, ningún autor podrá escribir textos de matemáticas de la índole de éste, es decir reasumiendo los últimos progresos de esta ciencia y con gran acopio de ejercicios

escogidos, ajustándose estrictamente al programa vigente en el momento de escribirlo, pues correría el peligro de que dichos programas estuvieran ya modificados al terminar la redacción de la obra — trabajo necesariamente largo cuando se efectúa en las condiciones antedichas.

« Ningún editor prolijo querrá tampoco cargar con los gastos de semejante impresión, pues cualquier modificación en el programa traería seguramente el aumento de algún tema no existente en el anterior y haría deficiente el texto escrito en base al primero. No queda, pues, otro recurso que el de escribir un libro que contenga todo lo que es lícito exigirse en la enseñanza secundaria para responder á cualquier programa, y entonces debe necesariamente resultar el texto voluminoso como sucede con el presente.

« He introducido en este libro varios signos y términos modernos, agregando también en nota datos históricos relativos al origen de los símbolos usuales. Al llegar al mecanismo del cálculo algebraico, introduzco el símbolo—de equivalencia, á fin de que los alumnos se acostumbren siempre á distinguir aquellas cantidades que sólo son iguales por circunstancias fortuitas ó convencionalmente, de aquellas que lo son por necesidad intrínseca, esto es, por tratarse en realidad de la misma cantidad escrita de la otra manera en virtud de haberse aplicado á la expresión que la representa el mecanismo del cálculo.

« En tipo menor se encuentran indicadas todas aquellas cuestiones que, sin ser de capital importancia, puede convenir conocer, ya porque el programa vigente lo exige, yo por disponerse de tiempo bastante para verla.

« Se ha numerado abundantemente los párrafos á fin de facilitar al profesor la tarea de escoger aquellos que, á su juicio y en base al programa vigente, deban estudiarse ó pasarse por alto.

« Lo que más llamará la atención en este texto es la importancia dada en él á la teoría de las operaciones, á la interpretación de las cantidades negativas é irracionales — hemos dicho más arriba el por qué ; precisamente, la metafísica de las operaciones, esto es la razón de ser de ellas, el estudio de su correspondencia con la realidad, ha sido la característica de los estudios hechos especialmente en los últimos treinta años. Bastará citar los nombres de Paul du Bois Raymond, Hoüel, Hankel, Bellavitis, Dedekind, G. Cantor, Kronecker, etc. Como consecuencia, todo aquello que carezca de interpretación en base á la teoría de las operaciones algebraicas, por ejemplo las llamadas cantidades imaginarias, infinitas, etc., ha sido cuidadosamente eliminado de este texto ; es necesario no acostumbrar á los alumnos á manejar símbolos que nada representan, que implican contrasentidos.

« Dada la importancia que ha adquirido la representación gráfica, he dedicado á ella un capítulo especial.

« Aquellos que conozcan prácticamente las dificultades que se encuentran en la impresión de un texto de matemáticas efectuado en el país se darán cuenta del esfuerzo hecho por la casa editora para llevar á cabo el présente.

« Es facil que se hayan deslizado algunos errores é incorrecciones, especialmente en las soluciones de los ejercicios, no obstante el cuidado que se ha tenido para evitarlos : agradeceré todas las indicaciones que se me hagan al respecto.

« Al aceptar la tentadora invitación de los señores Coni hermanos, de « escri-
« bir un tratado *completo y moderno* para la enseñanza de las Matemáticas en nues-
« tros colegios secundarios, que revele que la ciencia argentina empieza á abrirse

rumbos propios », no dejó de parecerme un tanto atrevido el propósito de quebrar la rutina que en esta materia reina, pero he confiado siempre en que la mayoría de los profesores sabrá apreciar este esfuerzo, y que este libro servirá siquiera de punto de partida para una reforma en la enseñanza de las matemáticas, de acuerdo con las ideas modernas expuestas por tantos autores de genio y sancionadas por diversas revistas y congresos matématicos. »

CASA EDITORIAL CH. BÉRANGER, PARIS.

**Chevalier** (H.), docteur ès sciences, sous-directeur du laboratoire d'électricité industrielle de la Faculté des Sciences, professeur à l'École supérieure d'Industrie et à la Société Philomatique de Bordeaux. **Etude pratique des courants alternatifs simples et poliphasés;** et de leurs principales applications industrielles. 1 vol. grand in-8° de 362 pages, avec 427 figures intercalées dans le texte. Ch. Béranger, éditeur, Paris 1905. Prix : 15 francs.

El autor discurre de : Leyes de la inducción, alternadores industriales, corrientes alternas, las sinusoides, método de los vectores, intensidad de la corriente alterna, intensidad eficaz, diferencia de potencial alterno, diferencia de potencial eficaz, auto-inducción de los circuitos, condensadores, capacidad de los circuitos potencia de las corrientes alternas, transformadores industriales, carrete Ruhmkorff, funcionamiento de los alternadores, motores de corriente alterna, campos magnéticos rodantes, corrientes polifásicas, alternadores polifásicos, distribución de la enerjía con corrientes trifásicas, motores de corrientes polifásicas, Mecanismos para cambiar la naturaleza, forma o frecuencia de las corrientes eléctricas, medida i tarado de la enerjía eléctrica. El trasporte de la enerjía a la distancia i las corrientes alternas, cuadros i gráfico para el cálculo de la sección de una canalización eléctrica de cobre.

Sobre esta obra, que es el resultado de las lecciones públicas de electricidad industrial dadas por el autor en Burdeos, bajo los auspicios de la Sociedad Amigos de la Universidad, cedo la palabra al señor Emilio Gossart, profesor de física esperimental en dicha universidad, de quien el autor fué ayudante durante ocho años i suplente durante otros dos :

« La tentativa de abordar la difícil cuestión de las corrientes alternas ante el público exije un cierto valor, pues no puede dársele sin la guía del análisis matemático i el auditorio esta fatigado por la labor diurna (las lecciones eran nocturnas). Se requeria un *práctico* para hablar a *prácticos*, dictar un buen curso i hacer un buen libro *práctico* : Sirviéndose del oscilógrafo i buenos procedimientos estrobascópicos, obligando a las fuerzas electromotoras i corrientes variables a desarrollarse en sus rápidas fases ante los espectadores o lectores, el señor Chevalier los pone inmediatamente en comunicación íntima con los hechos reales, sin recurrir a las sabias combinaciones de las ecuaciones diferenciales...

Su estudio de las corrientes alternas, sobre todo en las aplicaciones industriales, demuestra que el autor nos presenta lo que ha visto i palpado; se reconoce en él al hombre activo que ha visitado los mejores laboratorios i oficinas más adelantadas de Francia, Bélgica, Suiza, Alemania i Suecia »...

Se trata, pues, de una obra esencialmente práctica, i por lo tanto útil, en el campo de la electrotécnica.

S. E. Barabino.

BIBLIOTECA DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

# PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANGE

## EXTRANJERAS

### Alemania

- Zeftschrift der Gesellschaf fur Erdkunde, Berlin. — Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preussischen Rhinalande-Westfalens, etc., Bonn. —Abhandlungen herausgegeben von Naturwissenschaftlichen Verein, Bremen. — Deutsche Geographische Blätter, Bremen. -- Abh. der Kaiserl. Leop. -Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher, Halle. — Nachrichten von der Konigl Gesellschaft der Wissenschaften, Gottingen. — Sitzungsberichte und Abhandlungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft, Dresden. — Naturforschenden Gesellschaft, Leipzig. — Mitheilungen aus dem Naturhistorischen Museum, Hamburg. — Berichte uber die Verhandlungen der Koniglich Sachsischen Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig. — Mittheilungen der geographischen Gesellschaft, Hamburg. — Berichte der Naturforschenden Gesellschaft, Freiburg. — Jahres Berfchte des Naturwissenschaftlichen, Elberield. — Mathematisch Naturwissenschaftlichen Mitheilungen, Stuttgart. — Schriften der Phisikalisch — Okonomischen gesellschaft, Königsberg.

### Australia

Records of the geological Survey, Sydney.

### Austria-Hungría

Verhandlungen des naturforschen des Vereines, Brünn. — (Agram) Societe Archeologiches « Croate », Zagreb. — Annalen des K. K. Naturhistorischen of Museums, Viena. — Verhandlungen der K. K. Zoologisch Botanischen gesellschaft, Wien — Sitzungsberichte des deutschen naturwissenchaftlich Medicinischen Vereines fur-Bohmen, « Lotos » Praga. — Jarhbuch des Ungarischen Kapathen Vereines, Iglo.

### Bélgica

Acad. Royale des Sciences, des Letres et des Beaux Arts, Bruxelles. — Ann. de la Soc. Entomologique, Bruxelles. — Ann. de la Soc. Royale Malacologique, Bruxelles. — Bull. de l'Assoc. des Ing. Electriciens Institute Montefiore. — Liège.

### Brasil

Boletim da Sociedade de Geographia, Rio Janeiro. — Bol. do Museo Paraense, Pará. — Rev. do Centro de Sciencias Letras e Artes, Campinas — Rev. da Federacao de Estudiantes Brasileiros, Rio Janeiro. — Bol. da Agricultura, S. Paulo. — Rev. de Sciencias, Industria, Politica é Artes, Rio Janeiro. — Rev. do Museo Paulista, S. Paulo. — Bol. da Comissao Geográphica é Geologica do Estado de Minas Geraes, San Joao del Rei — Comissao Geográphica é Geologica, San Paulo. — Bol. do Observ. Metereológico, Rio Janeiro. — Bol. do Inst. Geographico é Etnographico, Rio Janeiro. — Escola de Minas, Ouro Preto.

### Colombia

An. de Ingenieria. Soc. Colombiana de Ingenieros, Bogotá.

### Costarica

Oficina de Depósito y Cange de Publicaciones, San José. — An del Museo Nacional, San José. — An. del Inst. Físico Geográfico Nacional. — San José.

### Cuba

Universidad de la Habana, Cuba.

### Chile

Rev. de la Soc. Médica, Santiago. — El Pensamiento Latino, Santiago. — Verhandlungen des Deutschen Wissenschaftlichen Vereines, Santiago. — Actas de la Soc. Científica de Chile, Santiago. — Rev. Chilena de Hijiene, Santiago. — Ofic. Hidrográfica de la Marina de Chile, Valparaíso. — Rev. Chilena de Historia Natural, Valparaíso.

### Ecuador

Rev. de la Soc. Jurídico-Literaria, Quito. — An. de la Universidad Central del Ecuador, Quito.

## España

Bol. de la Soc. Geográfica, Madrid. — Bol. de la R. Acad. de Ciencias, Barcelona. — R. Acad. de Ciencias, Madrid. — Rev. de la Unión Ibero-Americana, Madrid. — Rev. de Obras Públicas, Madrid. — Rev. Tecnológica Industrial. Barcelona. — Rev. Industria é invenciones, Barcelona. — Rev. Arqnitectura y Construcciones, Barcelona. — Rev. Minera Metarlúrgica y de Ingeniería, Madrid. — La Fotografía, Madrid.

## Estados Unidos

Bull. of the Scientific Laboratoires of Denison University, Granville, Ohio. — Bull. of the Exxex Institute, Salem Mas. — Bull. Philosophical Society, Washington. — Bull. of the Lloid Library of Botany, Pharmarcy and Materia Medica, Cincinati, Ohio. — Bull. of University of Montana, Missoula, Montana. — Bull. of the Minesota Academy of Natural Sciences, Minesota. — Bull. of the New York Botanical Garden, New York. — Bull. of the U. S. Geological and geographical Survey of the territoires, Washington. — Bull. of the Wisconsin Natural History Society Milwankee, Wis. — Bull. of the University, Kansas. — Bull. of the American Geographical Society, New York. — Jonrnal of the New Jersey Natural History, New Jersery, Trenton. — Journal of the Military Service Institution. of the U. States. — Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society, Chapel Hill. Nord-Carolina. — « La América Cientifica », New York. — Librarian Augustana College, RockIslad, New York. — Memoirs of the National Academy of Sciences, Washington. — M. Zoological Garden, New York. — Proceeding of the Engineers Club, Filadelfia. — Proceeding of the Boston Society of Natural History, Boston. — Ann. Report Missouri Botanical Garden. San Luis M. O. — Ann Report of the Board of trustes of the Public Museum, Milwankee. — Association of Engineering Society, San Louis, Mas. Ann. Report of the Bureau of Ethnology, Washington. — American Museum of Natural History, New York. — Bull. of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge-Mas. — Bull of the American Mathematical Society, New York. — Trasaction of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters, Madison Wis. — Trasaction of the Academ. of Sciences, San Louis. — Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences, New Haven. — Trensactions Kansas Academy of Scierces, Topekas, Kansas. — The Engineering Magazine, New York. — Sixtenth Annual Report of the Agricultural Experiment Station, Nebraska. — The Library American Association for the Advancement of Sciences. Care of the University, Cincinati Ohio. — N. Y. Vassar Brothers Institutes, Ponghtepsie. — Secretary Board of Commisioners Second Geological Survey of Pensylvania, Philadelphia. — The Engineering and Mining Journal, New York. — Smithsonians Institution, Washington. — U. S. Geological Survey, Washington. — The Museum of the Brooklin Institute of Arts and Sciences. — The Ohio Mechanics Institute, Cincinati — University of California Publications, Berkeley. — Proceeding of Enginneer Society of Western, Pensylvania. — Proceeding of the Davemport Academy, Jowa. — Proceeding and transaction of the Association, Meride, Conn. — Proceeding of the Portland Society of Natural History, Portlad. Maine. — Proceeding American Society Engineers, New York. — Proceeding of the Academy of Natural Sciences, Philadelphia. Proceeding of the American Philosophical Society, Philadelphia. — Proceeding of the Indiana Academy of Sciences, Indianopolis. — Proceeding of the California Academy of Science, — San Francisco. — The University of Colorado. « Studies ». Colorado.

## Filipinas

Bol. del Observ. Metereológico. — Manila.

## Francia

Bull. de la Soc. Linnennée du Nord de la France, Amiéns. — Bull. de la Soc. d'Etudes Scientfiques, Angers. — Bull de la Soc. des Ingénieurs Civils de France, Paris. — Bull. de L'Université, Toulouse. — Ann. de la Faculté des Sciences, Marseille. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Paris. — Bull. de la Acad. des Sciences et Lettres, Montpelier. — Bull. de la Soc. de Topographie de France, Paris. — Rev. Générale des Sciences, Paris. — Bull. de la Soc. de Géographie, Marseille. — Recueil de Médecine Vétérinaire, Alfort. — Travaux Scientifiques de l'Université, Rennes. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Bordeaux. — Bull. de la Soc. des Sciences Naturelles et Mathematiques, Cherbourg. — Ann. des Mines, Paris. — Min. de l'Instruction Public et des Beaux Arts, Paris. — La Feuille des Jeunes Naturalistes, Paris. — Rev. Géographique Internationale, Paris. — Ann. de la Soc. Linnéenne, Lyon. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Havre. — Bull. de la Soc. d'Étude des Sciences Naturelles, Reims.

## Holanda

Acad. R. des Sciences, Amsterdam. — Nederlandche Entomolog. Verseg, Rotterdam.

## Inglaterra

The Geological Society, London. — Minutes of Proceeding of the Institution of Civil Engineers, London. — Institution of Civil Engineers of Ireland, Dublin. — The Mineralogical Magazine Prof. W. J. Lewis M. A. F. C. S. the New Museums, Cambridge. — The Geographical Journal, London. — Bristish Association for the Advancement of Science, Glasgow. — The Guaterly Journal of the Geological Society, London.

*(Concluirá en el próximo número.)*

# ANALES

DE LA

# SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA


DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

*Secretarios :* Doctor JULIO J. GATTI y señor EDUARDO A. HOLMBERG

ABRIL 1905. — ENTREGA IV. — TOMO LIX


ÍNDICE




BUENOS AIRES

IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS

684 — CALLE PERÚ — 684

1905

## JUNTA DIRECTIVA

| | |
|---|---|
| *Presidente*.................... | Ingeniero **Vicente Castro** |
| *Vicepresidente 1°*............ | Teniente coronel ingeniero **Arturo M. Lugones** |
| *Vicepresidente 2°*............ | Ingeniero **Eduardo M. Lanús** |
| *Secretario de actas*.......... | Ingeniero **Armando Palmarini** |
| *Secretario de correspondencia*. | Señor **Guillermo J. White** |
| *Tesorero*.................... | Ingeniero **Luis A. Huergo** (hijo) |
| *Bibliotecario*................ | Señor **José Sanchez Diaz** |
| *Vocales*...................... | Ingeniero **Emilio Palacio**<br>Ingeniero **Julian Romero**<br>Señor **Vicente González Cazón**<br>Ingeniero **Carlos Berro Madero**<br>Señor **Juan B. Ambrosetti**<br>Profesor **Pablo A. Pizzurno**<br>Ingeniero **Evaristo V. Moreno** |
| *Gerente*..................... | Señor **Juan Botto** |

## REDACTORES

Ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, doctor Pedro N. Arata, ingeniero José S. Corti, doctor Ignacio Aztiria, ingeniero Emilio Candiani, doctor Eduardo L. Holmberg, doctor Enrique Herrero Ducloux, ingeniero Luis Luiggi, ingeniero Mauro Herliztka, ingeniero Jorge Newbery, ingeniero Domingo Selva, agrimensor Cristóbal M. Hicken, señor Félix Outes.

## ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales*, que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que ésta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales*, sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente de dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección, **Cangallo 1825.**

La Dirección.

## PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

**Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías**

| | Pesos moneda nacional |
|---|---|
| Por mes.............................. | 1.00 |
| Por año.............................. | 12.00 |
| Número atrasado...................... | 2.00 |
| — para los socios.......... | 1.00 |

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

**El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano**

# TRATAMIENTO I ELIMINACIÓN DE LAS BASURAS

INFORME TEÓRICO-PRÁCTICO DE LA COMISIÓN ESPECIAL (1)

Por la alta importancia hijiénica que reviste el problema de la eliminación de la basuras urbanas, vamos á dar cuenta algo detallada de los estudios i ensayos prácticos realizados por la Comisión que para el efecto nombrara la Intendencia de nuestra Capital (2).

El 8 de noviembre de 1898, el Consejo Deliberante dictó una ordenanza facultando a la intendencia a contratar hornos para la « cremación de las basuras », debiendo aprovecharse el calor de combustión en la producción de luz eléctrica i fuerza motriz.

Dicha ordenanza establecía desde luego la *cremación* como tratamiento para la eliminación de las basuras, sin haberse practicado ningún estudio teórico-prático de la cuestión entre nosotros. Eran múltiples los sistemas adoptados en las distintas ciudades de Europa i Norte América para tratar sus basuras ; muchas los habían modificado fundamentalmente i otras enviado técnicos a practicar en los distintos países, el estudio de las instalaciones existentes a fin de deducir el de mayor adaptabilidad en el propio : la mayor parte, en fin, habían designado comisiones de peritos para que hicieran el estudio teórico-práctico de la cuestión, verificando el de la composición de las basuras y realizando ensayos de sus diversos tratamientos. Este modo de proceder era racional, dado lo complejo de la cuestión i la multiplicidad de factores que intervienen en su solución, diversos de un país a otro i aun de una ciudad a otra en un mismo país.

El intendente Bullrich así entendió e interpretó los términos de la

(1) Un volumen de 350 pájinas en 8° mayor con numerosas ilustraciones i cuadros estadísticos intercalados en el testo.

(2) La falta de espacio i el no haber podido tener más pronto los clisés nos ha impedido publicar antes este artículo ; pero como el problema de las basuras es aún hoy de palpitante actualidad, no ha perdido este trabajo nada de su interés científico, i, por consiguiente, su publicación es siempre oportuna. *(La Dirección.)*

Ordenanza dictada por el Consejo, por lo que dió el decreto de fecha 26 de enero de 1899, nombrando una Comisión para que procediera á estudiar científica i prácticamente el problema i propusiera la solución más racional.

La Comisión no pudo enviar al esterior un injeniero que debiera luego informarla del estado de esta cuestión en los diversos países de Europa i América, por razones económicas que tuvo que respetar, i desde aquí realizó el estudio directo de la cuestión, en informes oficiales, revistas, documentos remitidos por diversas corporaciones, i recurrió á los desinteresados servicios de algunos injenieros que entonces viajaban en Europa i a los que se les solicitó su concurso.

Se trataba de definir, en jeneral, qué sistema de tratamiento de basuras debía adoptar la ciudad de Buenos Aires. A las dificultades inherentes a tan grave i trascendental problema, se unía este hecho deplorable : la de que ninguna capital importante de Europa, había resuelto definitiva i acertadamente el tratamiento de sus basuras i mui pocas ciudades americanas las trataban industrialmente a fin de reducirlas a un valor comercial, con detrimento para la hijiene que debe ser el factor predominante en la solución.

La comision de estudios dedicó todo el año de 1899, a resolver el problema planteado, i en noviembre produjo su primer informe, en el que describía el estado actual de la recolección i *quema* de las basuras i demostraba la urjencia en resolver el problema del tratamiento hijiénico de las mismas.

Entrando en el análisis de los diversos sistemas empleados hasta la fecha, dice el informe :

« Entrando, pues, de lleno en la cuestión, ¿cuál es el sistema de tratamiento que más conviene aplicar á las basuras de esta ciudad y al saneamiento del sitio de la quema ?

« Los sistemas conocidos son los siguientes:

« 1° Arrojar las basuras al mar;

« 2° Destruirlas por el fuego ó sea la incineración;

« 3° Llevarlos á los campos como abono ó sea la utilización agrícola directa de las basuras;

« 4° El procedimiento de Arnold, que consiste en esterilizar las basuras sometiéndolas á una cocción en vasos cerrados, de paredes resistentes, por el vapor recalentado bajo presión, que destruye las emanaciones fétidas y los gérmenes contagiosos, en utilizar la grasa, y aplicar los productos de esta cocción en el abono de la tierra.

« El primer sistema queda forzosamente eliminado, pues sólo proce-

dería discutirlo con relación á las basuras de una ciudad situada á orillas del mar, si no fuera un proceder bárbaro, contrario á los intereses de la higiene y de la agricultura y completamente abandonado.

« La *Revue d'hygiène* de 1897, hace un análisis crítico de un trabajo de G. Waring, donde este autor demuestra los deplorables resultados que dió el mencionado sistema en la ciudad de New York que lo empleó por largo tiempo.

« Para juzgar los otros sistemas debe tenerse presente que la eliminación y tratamiento de las basuras es un problema esencialmente higiénico y que, por lo tanto, decir que la incineración no conviene porque es procedimiento dispendioso ó poco remunerativo y que deben preferirse los procederes de utilización, importa prescindir de lo fundamental para caer en lo accesorio.

« Los partidarios de la utilización á *outrance*, tomando lo secundario por lo fundamental, caen en este razonamiento teórico, muy exacto del punto de vista general de la circulación de la materia, pero que no hace á la solución práctica de la cuestión.

« Todo viene de la tierra y todo debe volver á la tierra. Las basuras de las casas y de los mercados, el lodo de las calles, los líquidos cloacales, etc., son un embarazo para la higiene al mismo tiempo que una riqueza para la agricultura, luego debe aplicársele un tratamiento que las haga inofensivas para la salud y las utilice para restituir á la tierra sus elementos de fecundidad.

« Así presentada la cuestión, desde un punto de vista puramente teórico, parece que no debe trepidarse en aceptar los sistemas de utilización, pero, como vamos á demostrar en seguida, en la práctica la cuestión es muy compleja y requiere una solución especial en cada caso.

« Desde luego, en higiene ninguna utilización es aceptable en tanto que obste á la esterilización rápida de las basuras tan completa y eficaz como en la destrucción de éstas por el fuego. Llenando esta condición fundamental, la utilización debe ser remunerativa para ser económicamente aplicable.

« Debe tenerse presente que hay una enorme diferencia entre la proporción de los elementos utilizables en el abono de la tierra que existen en los residuos de una ciudad, basuras, líquidos cloacales, y la proporción de las que se utilizan efectivamente por los procederes actuales de abono agrícola del suelo. La riqueza, no el valor de las basuras para el abono de la tierra, resulta de su proporción de ázoe que es la condición fundamental, el elemento necesario á la vida de

todos los seres. Los elementos minerales, fósforos, potasa, etc., tienen una importancia muy secundaria.

« El ázoe albuminoide tal como existe en las basuras y líquidos cloacales no sirve para el abono. Las materias albuminoideas de estos resíduos, bridas vegetales, restos y cadáveres de animales, deyecciones, etc., sufren en el suelo una serie de transformaciones bajo la influencia de multitud de acciones microbianas. Los infinitamente pequeños entran en juego y producen los fenómenos de la putrefacción, cuyo resultado es la transformación de las substancias ternarias en agua y ácido carbónico y de las substancias azoadas en compuestos amoniacales.

« En efecto, las plantas no pueden absorber el ázoe albuminoide. Es indispensable que este ázoe pase al estado de ázoe amoniacal, este al de ázoe nitroso y este último al de ázoe nítrico para que combinado con los álcalis del suelo pueda ser asimilado por el vegetal al estado de nitrato.

« La mayor parte de las especies microbianas pueden efectuar la primera de estas transformaciones, es decir, el ázoe albuminoide en ázoe amoniacal, pero sólo determinadas especies, el fermento nitroso, aislado y cultivado por Wisingrosky y el fermento nítrico, pueden con el amoníaco formar el ázoe nítrico indispensable á las plantas.

« Los microbios contribuyen, pues, ampliamente á fertilizar el suelo y á asegurar el movimiento perpétuo de la materia. Los albuminoides transformados en el suelo en ázoe nítrico son tomados por la planta y reconstituídos por ella en compuestos cuaternarios aptos para servir á la alimentación del animal, cuyos excrementos durante la vida y más tarde el cadaver, vienen á fertilizar el suelo.

« En resumen, las materias albuminoideas son transformadas en el suelo en compuestos amoniacales por la intervención de una multitud de acciones microbianas. Este amoníaco está transformado en ácido nitroso que se une á los álcalis del suelo y forma nitritos, y por último estos nitritos son á su vez transformados en nitratos que sirven para la alimentación de los vegetales que reconstituyen con ellos la síntesis de las materias albuminoideas.

« Los nitratos, materia de abono, asimilable, por la planta, son formados por los microbios á expensas de las materias albuminoideas del suelo. Los inmensos yacimientos del Perú, llamados guano ó salitreras, son el resultado acumulado de la acción microbiana durante siglos.

« Los microbios de la nitrificación son, pues, una cadena indispen-

sable en la rotación continua de la materia y por lo tanto de una útilidad inapreciable para la humanidad y la agricultura, pues, sin ellos no hay vegetación ni vida posible en la superficie del globo.

« Sólo conociendo la función de estos microbios, sin cuya intervención no hay fertilización del suelo, es posible darse cuenta de la utilización de las basuras en el abono agrícola de la tierra, como de ciertos fenómenos naturales.

« Los cristales de nitrato de cal que se encuentran en los viejos muros resultan de la acción de los microbios nitrificantes sobre las exudaciones amoniacales que se producen en abundancia en las viejas murallas.

« Durante la revolución francesa, Lavoissier propuso extraer el salitre del nitrato de la tierra de los sótanos.

« Antes se preparaban los nitratos para el abono mezclando los residuos amoniacales *(fumier)* con yeso, pero este procedimiento artificial resultó caro y muy inseguro y por último innecesario después del descubrimiento de los salitreros del Perú.

« En el procedimiento de utilización agrícola directa de las basuras, ¿qué sucede?

« Sucede que las materias albuminoideas de las basuras, restos vegetales y animales, paja y pasto impregnados de estiércol y orines, que los franceses llaman *fumier*, sufren una intensa fermentación aerobia en la que pululan especies análogas al bacilus subtilus que las oxida fuertemente, con desarrollo de calor que llega á 80 grados centígrados y producción de amoníaco que se volatiza y es arrastrado por las corrientes de la atmósfera á tierras lejanas ó llevado al mar para no volver seguramente al punto de partida.

« Así la materia albuminoidea antes de llegar á convertirse por la acción microbiana sucesiva en la forma asimilable de materia de abono, de ázoe nítrico, se ha desprendido al estado de ázoe amoniacal quitándole todas las propiedades fertilizantes á las basuras. Los químicos franceses calculan que la agricultura sufre una pérdida de 500 millones por esta sola causa de desperdicio, es decir por el ázoe que al estado de gas amoniacal se desprende de la superficie del suelo abonado con *fumier*. Queda, pues, demostrado que no es posible utilizar el ázoe de las basuras abonando la tierra de los alrededores de la ciudad, porque el ázoe, materia fertilizante, se evapora al estado amoniacal.

« En Europa para evitar esta pérdida de ázoe por la fermentación aerobia, se fija el amoníaco mezclando las basuras ó el *fumier* con

yeso, fosfatos, ó enterrándolas en fosas cerradas al abrigo del aire.

« En fosas cerradas, la acción microbiana es anaerobia, los microbios muy activos transforman la paja, trapos, papeles, en materia húmica, más pobre en hidrógeno pero más rica en carbono que la celulosa, de aspecto graso y negruzco y desprende al mismo tiempo ácido carbónico y carburo de hidrógeno ó sea gas de alumbrado.

« Se trata de la función de un microbio anaerobio, el microbio de la nitrificación, fermento nitroso, ó nitrococens del nuevo mundo, uno de los seres vivos más útiles para la humanidad, que puede vivir y multiplicarse en un medio que sólo contiene materias hidrocarbonadas, descubierto y cultivado por Winograsky en la sílice.

« Hasta los estudios de este sabio en el Instituto Pasteur sólo se conocían las plantas verdes que bajo la acción de la clorófila y de la influencia de la luz, podían descomponer el ácido carbónico, fijar el carbono y realizar la síntesis de las substancias hidrocarbonadas.

« El microbio de la nitrificación tiene esta propiedad y con agua y ácido carbónico fabrica materias ternarias, sin la intervención de la clorófila ni de la luz, en medio de la obscuridad más completa, como en plena luz.

« Un fenómeno de este género ha traído la formación de la hulla, cuando los bosques sepultados bajo las aguas han sufrido la acción microbiana al abrigo del aire y de la luz.

« Por el procedimiento de enterrar los residuos se conserva el ázoe y se obtiene en ciertas explotaciones agrícolas de Europa el gas necesario para el alumbrado y fuerza motriz.

« Gayon, por ejemplo, toma dos metros cúbicos de resíduo amoniacal *fumier* (humus), expone un metro al aire y conserva otro metro en una fosa cerrada. El primero pierde su ázoe y el segundo lo conserva.

« Cada metro cúbico de resíduos — *fumier* — encerrado en una fosa da cien metros cúbicos de gas combustible.

« Pero estas manipulaciones que se pueden hacer en pequeño no son aplicables al saneamiento de las basuras de una ciudad ni aun pequeña.

« No existe un procedimiento práctico que permita obtener la transformación del ázoe albuminoideo de las basuras en nitratos ó materia de abono, sin la pérdida de la casi totalidad de ésta que hace la operación económicamente imposible, además de ser inaceptable desde el punto de vista higiénico.

« Lo que sucede con las basuras pasa con todos los residuos. El mejor procedimiento de purificación de los líquidos cloacales es la

filtración de estos al través del terreno. De aquí que este procedimiento haya sido adoptado en Berlín, París y muchas ciudades inglesas, pero no con un fin comercial de utilización agrícola, sino con un propósito exclusivamente higiénico de sanear los líquidos cloacales.

« En los campos de irrigación de la península Gennevilliers, visitados por dos de nosotros, se purifican por filtración una parte de los líquidos cloacales de la ciudad de París.

« Las materias orgánicas amoniacales contenidas en dichos líquidos al filtrarse al través de terreno, bajo la influencia de los fermentos de la nitrificación se transforman en nitratos, pero solo una mínima parte de éstos son utilizados en las culturas diferentes que se hacen en todo el campo, irrigado para utilizar la materia de abono. En efecto, el análisis del agua filtrada, al salir de los *drenes*, número 16, arroja una proporción de 19 miligramos de ázoe nítrico por litro de agua!

« El notable ingeniero agrónomo P. Vincey ha calculado que cada hectárea de los campos irrigados en Gennevilliers recibe al año 3133 kilogramos de ázoe y que solo utiliza en las cosechas 175 kilogramos; el resto del ázoe es arrastrado por las aguas del *drenaje* bajo la forma de nitratos hasta el Sena y de éste al mar.

« De manera, pues, que el 93 por ciento del ázoe, materia fertilizante es completamente perdida sin provecho para nadie, en los mencionados campos de irrigación.

« Se ha calculado en centenares de millones de francos las pérdidas que anualmente sufre la Francia por este concepto, no obstante los constantes esfuerzos hechos para encontrar el medio de extraer por procederes prácticos el ázoe arrastrado por las aguas del drenaje bajo la forma de nitratos solubles, especialmente por la *Société d'Agriculture* y la *Société d'encouragement pour l'industrie nationale*.

« El 93 por ciento de ázoe es irremediablemente perdido en los campos de irrigación de París, é idéntico resultado se ha obtenido en los campos de Berlín con una dirección técnica y administrativa competente y económica.

« La irrigación es, pues, un proceder higiénico de purificación de los líquidos cloacales por filtración, pero no de utilización agrícola.

« Y si en aquellos países tan superiores por su cultura científica y por su disciplina, cuyo suelo requiere ser fertilizado, el abono de la tierra por los resíduos urbanos, basuras y líquidos cloacales, lejos de ser remunerativo, es dispendioso y puede decirse que no ha sido resuelto en la práctica, ¿cómo ha podido pensarse aplicarlo con un objeto de utilización agrícola entre nosotros, donde la riqueza húmica

del suelo hace completamente innecesario el abono ? No es la fertilidad del suelo lo que necesitamos. Tratándose de basuras y de líquidos cloacales lo que necesitamos es higiene, y es en la higiene solamente que debemos pensar.

« Pero, desgraciadamente, sin que nadie pueda explicarlo, se ha formado entre nosotros todo un ejército de ilusos que pretenden encontrar una fuente de riqueza en los resíduos de la ciudad, líquidos cloacales y especialmente basuras, cuya explotación se disputan furiosamente, hasta el extremo de haber creado en sus gestiones serio embarazo á las autoridades para la solución higiénica de la cuestión.

« La ciudad tiene una montaña de basuras formada por la acumulación de los resíduos durante treinta años que todo el mundo ve con repugnancia y que la opinión pública clama porque se suprima en nombre de los intereses vitales de la población.

« La acción de la autoridad municipal no puede ser más premiosa, pero, — repetimos — tropieza con una montaña de expedientes propiciando los procedimientos más desatinados de utilización de los residuos por los que tienen la obsesión de la explotabilidad comercial de nuestras basuras.

« Los servicios higiénicos son del resorte exclusivamente oficial. Para demostrarlo nos bastaría recordar lo que pasó con la venta de nuestras obras sanitarias, que no tuvo otro objeto que el histórico *negotium* y cuyo rescate nos costó grandes sacrificios.

« Este antecedente basta para eliminar á los que quieren ocupar el lugar de la Intendencia en la solución higiénica del problema del tratamiento de las basuras, mandando al archivo para *in eternum* todas las propuestas, aun las que implican la aplicación de un procedimiento racional y práctico.

« Volviendo á los procedimientos conocidos para el tratamiento de las basuras, diremos que el llamado de utilización agrícola directa, no es de utilización en ninguna parte y menos en Buenos Aires donde la tierra no necesita el abono, además de ser inadmisible del punto de vista higiénico.

« Ya hemos dicho que en este procedimiento la materia fertilizante, el ázoe de las basuras, se evapora al estado amoniacal de la superficie del suelo y se pierde para el abono, pero, repetimos que sus inconvenientes son de orden higiénico, además de ser económicamente imposible entre nosotros, como lo demostraremos más adelante.

« Desde luego el abono de los campos con los resíduos de una ciudad donde reina una epidemia de fiebre tifoidea, cólera ó disen-

tería, sería el medio más apropiado para difundir la propaganda de dichas enfermedades en una gran extensión del país. Este solo peligro, que no es imaginario, que es real, bastaría para rechazar el procedimiento, si no sobraran las razones que demuestran que es de todo punto de vista inaceptable y peligroso.

« Las basuras de las casas y el lodo de las calles no pueden utilizarse en el abono de la tierra sino en determinadas épocas, según las necesidades de la cultura. De aquí la necesidad de amontonarla y formar estercoleros que se pudren, pierden gran parte del ázoe y desprenden olores intolerables que hacen inhabitables los parajes donde se acumulan estas reservas de basuras.

« Las mismas causas de insalubridad é incomodidades resultan de la aglomeración de las basuras en los depósitos ó estaciones de carga, donde wagones cargados de basura esperan á veces 24 y 48 horas su transporte ó su descarga en el punto de destino. Idénticos peligros existen durante el transporte de las basuras en todo el trayecto de conducción y después en el lugar mismo de su empleo, no sólo para la salud de los habitantes de los campos abonados, sino también para los ganados que pacen en ellos. Y si esto pasa en los pueblos de tanto orden y disciplina como los pueblos de Europa, da horror pensar lo que sucedería en Buenos Aires con el transporte de las basuras á los campos de abono y su distribución en estos!

« Felizmente el procedimiento es inaplicable entre nosotros, como ya lo hemos manifestado, porque nuestros campos no necesitan abono y por el precio excesivo de los transportes.

« En París, la constante intervención de la *Ville* ha hecho descender el flete para el transporte de las basuras á límites muy reducidos. Así las empresas consienten (porque no es negocio) en transportar las basuras hasta 120 kilómetros de la capital por tres francos la tonelada y sobre las líneas del Norte hasta 200 kilómetros. Se ha conseguido de este modo bajar el precio de la tonelada de basura en los campos mismos en que se le ha de emplear á tales distancias, á 4,50 francos, á fin de estimular su empleo por los agricultores, y así mismo no pueden competir con los abonos químicos de poco volumen y peso y que resultan en definitiva de empleo más fácil y económico.

« Marsella presenta el ejemplo más moderno y completo de la utilización directa de las basuras en la agricultura, pero en circunstancias totalmente diferentes de las nuestras y sacrificando los intereses de la higiene á los de la producción agrícola.

« Las fuertes epidemias de cólera de 1884 y 1885 que arrasaron los

barrios en que existían los vaciaderos de basuras, con más furia aún que en las cercanías de depósitos de materias fecales, resolvieron á la *Ville* á abandonar el sistema de utilización en campos circunvecinos y fueron arrojadas al mar.

« Pero pronto se dejaron sentir efectos perjudiciales á la pesca, así como la infección de la rada, por lo que se volvió otra vez á la utilización agrícola, pero en condiciones excepcionales.

« A 60 kilómetros de Marsella existe una vasta llanura árida y desierta de 25.000 hectáreas próximamente, atravesada en su mayor dimensión por la vía férrea de Marsella á Lyon. El suelo de esta llanura está formado por una mezcla de guijarros, arena arcillosa, más abajo arena calcárea con grandes cantos rodados. Se había ensayado inundarla con las aguas del Ródano á fin de fertilizarla ; pero su excesiva permeabilidad impedía la formación del humus vegetal. Bajo el patronato y la garantía del gobierno se formó entonces una poderosa compañía agrícola para convertir al cultivo esta inmensa llanura, empleando á este objeto las basuras de Marsella. Al principio se esparcían 180 á 200 metros cúbicos por hectárea ; más tarde bastaron 50 metros cúbicos por año y hectárea. Inundaciones alternadas de las aguas turbias del Ródano completaban el proceso tendiente á reducir la permeabilidad del suelo y formar una capa vegetal.

«El resultado final ha sido incorporar á la producción agrícola 25.000 hectáreas de tierras que desde las épocas más remotas resistieron á todo cultivo.

« La baratura de los fletes para el transporte es tal, que el costo de una tonelada de basura en las llanuras de la Cran es de 2,50 francos.

« El resultado agrícola obtenido se explica, por otra parte, porque la fertilización de dichas llanuras se combinó con las desempedraduras de las mismas, de manera que los wagones que conducían las basuras regresaban cargados de piedras que servían para el macadamnizado de las calles de la ciudad.

« Y aunque la ausencia ó la rareza de las habitaciones en dichas llanuras reduce considerablemente el peligro de las emanaciones en ellas, aun así no es posible ocultar que el beneficio obtenido es á expensas de la higiene por los depósitos de basuras que se forman en las estaciones de carga y que han contribuído al desarrolla de más de una epidemia.

« Entre nosotros estos inconvenientes higiénicos ni siquiera serían atenuados por el aliciente de la utilidad que en Marsella lo hace tole-

rar, porque no necesitamos abono. Por otra parte, con nuestras tarifas ferrocarrileras, el costo de una tonelada de basura puesta en un campo á 30 kilómetros solamente de la capital, tendría un precio que ningún agricultor podría remunerar. Y es seguro que ni aun entregando la basura sin cargo en las estaciones, se encontraría quienes quisieran transportarla á sus campos y utilizarlas como abono.

« Los propietarios opondrían resistencia á formar en sus campos estos depósitos de basuras con su inevitable acompañamiento de fierros, vidrios, substancias orgánicas en putrefacción que hieren y enferman á los animales. No hay que pensar en la aplicación de un procedimiento tan malo y peligroso.

« Otro procedimiento de utilización de las basuras es el de Arnold.

« La base de este procedimiento es la utilización de la grasa y del abono formado por las basuras sometidas al vapor.

« Aceptable desde el punto de vista higiénico cuando se le practica como en Filadelfia y Nueva York, con instalaciones completas y muy costosas, tiene su razón de ser cuando los materiales de abono que producen tienen valor apreciable en plaza.

« En las basuras americanas se extrae 2,5 á 5 por ciento (dos y medio á cinco por ciento) de materia grasa y 12 á 18 por ciento del abono seco ó tancaje. La grasa se vende tal como sale, negra y sucia, á 300 francos la tonelada. El precio del tancaje es de 60 francos.

« Entre nosotros estos productos tienen un valor muy inferior, especialmente el tancaje.

« En cambio, la instalación y gastos de explotación de este sistema serían muy elevados sin los inconvenientes para la higiene que señalábamos en la utilización directa de las basuras; este procedimiento satisface las exigencias de la higiene siempre que se aplique con severidad, pero entre nosotros carece del aliciente de una explotación industrial por el costo excesivo de las instalaciones.

« Las mismas objeciones que para el sistema Arnold, proceden para el sistema Merz, aplicados en Buffalo, Saint Louis y otras ciudades de la unión americana, en el cual la extracción de las grasas es más completa que en el sistema Arnold, empleando una corriente de nafta. Así mismo el procedimiento resulta improductivo, pues lo que las ciudades tienen aún que pagar es un subsidio de francos 9 á la Compañía, por tonelada de basura que tratan en la usina.

« Los procedimientos propuestos por Weill, Posno y otros, de destilar las basuras en retortas cerradas, con ó sin adición, de carbón, con lo cual se obtiene un residuo carbonoso que sirve de combustible,

gases por la combustión y productos amoniacales, son inaceptables y carecen de sanción práctica que los recomiende.

« La comisión no puede tomarlos en consideración.

« Es indiscutible, señor intendente, que desde el punto de vista puramente higiénico ningún procedimiento puede equipararse actualmente al de la destrucción de las basuras por el fuego ó incineración, sobre todo después de los perfeccionamientos introducidos en la construcción de los aparatos y urnas incineratorias de distintos sistemas: Horsfall, Varner Leeps, Smith, etc., que permiten hacer una incineración completa sin desprendimiento de humo, ni mal olor y que aumentando su capacidad crematoria ó las propiedades autocombustibles de las inmundicias, separando las cenizas y polvos finos que entorpecen la combustion y apagan el fuego, por medio de aparatos como los de Salopian Worf, cuya aplicación no puede ser más económica, pues aumenta la potencia incineratoria de 7 á 12 (experiencias de la usina Jovel en Paris) é irreprochable del punto de vista higiénico porque impide la dispersión tan incómoda y peligrosa de los polvos en la atmósfera. Este procedimiento tiene la sanción en la práctica. Es el más generalizado. Existe en Estados Unidos, Bélgica, en Alemania y se ha aplicado en vasta escala en Inglaterra. La Francia lo ha ensayado con éxito satisfactorio de 1893 á 1895 y el ingeniero Chiapponi ha demostrado su eficacia en una importante monografía escrita después de un viaje de estudio por Francia, Inglaterra, Alemania y Bélgica á objeto de comparar el funcionamiento de los diversos sistemas de incineración y elegir el mejor para Italia (véase *Giornale della R. Società Italiana d'igiene*, enero y febrero de 1899, pág. 20 y 79).

La opinión es uniforme respecto de la superioridad de la incineración como procedimiento higiénico en el tratamiento de las basuras.

« Sus intalaciones son menos costosas que las que exigen otros procedimientos y el funcionamiento de los hornos es económico. La objeción que se le hace no es, pues, ni de su eficacia ni del costo de la instalación, ni de funcionamiento.

« Pero se arguye que si la incineración es la solución radical del problema higiénico del tratamiento de las basuras y al mismo tiempo el procedimiento más satisfactorio, desde el punto de vista del costo y del funcionamiento de las instalaciones, no se puede negar que importa el desperdicio de las riquezas fertilizantes de los elementos de fecundidad de las basuras que es necesario devolver á la tierra y en este sentido daña los intereses de la agricultura.

« Nada más elemental, sin embargo, que en una ciudad donde la agricultura no necesita absolutamente los elementos fertilizantes de las basuras, la solución del problema del tratamiento de éstas tiene forzosamente que reducirse á la adopción del sistema higiénico más perfecto y económico.

« Hemos demostrado, en efecto, que los procedimientos de utilización no pueden serlo en el sentido agrícola en la ciudad de Buenos Aires, y á las razones que hemos dado ya, podemos agregar un argumento concluyente.

« En los alrededores de Buenos Aires y en un radio muy extenso, la tierra es de una riqueza húmica notable, muy superior á la de las tierras más fértiles que se conocen por la enorme proporción de ázoe, de ácido fosfórico y potasa que contiene.

« El abono de una tierra en estas condiciones importaría la violación de las reglas más elementales de la agronomía á la vez que una operación dispendiosa.

« No teniendo ningún valor entre nosotros los elementos de las basuras aplicables al abono de la tierra, es evidente que los procedimientos de utilización agrícola fallen económicamente por su base.

« Puede observarse que el abono de la tierra no es el único medio de utilización de las basuras.

« En las ciudades de Europa se emplean los trapos y papeles viejos que se recogen de la basura en las fábricas de papel, mediante la cocción al vapor recalentado bajo presión que esteriliza la masa de materia orgánica formada por aquellos elementos contaminados por todas las especies microbianas.

« Entre nosotros no existe esta aplicación industrial, la gran fábrica de papel no emplea dichos residuos.

« Emplea el esparto y otras substancias vegetales que constituyen una materia prima infinitamente superior.

« En cambio entre nosotros los papeles y trapos viejos se explotan en la forma más peligrosa para la salud.

« Se extraen de los cajones de basura expuestos en las puertas de las casas y del sitio de la quema y se transportan en bolsas á los sitios donde se utilizan.

« La recolección y transporte importan por sí solos un verdadero peligro, un medio de difusión de los gérmenes de que están impregnados dichos residuos.

« Pero hay algo más. Mediante un proceder económico de fabricación, sin la cocción esterilizada, se hace papel que se emplea en los

almacenes para envolver los comestibles y esto constituye otro peligro que hay que apresurarse á conjurar.

« La utilización industrial de la basura ó de cualquiera de sus elementos, está sujeta á la condición previa de la desinfección ó esterilización que es una exigencia indeclinable de la higiene.

« Los procedimientos de utilización no son aceptables sin llenar esta indicación primordial de la higiene.

« En este punto estriba precisamente la existencia higiénica del procedimiento de Arnold en el que las basuras se someten á una cocción por el vapor recalentado bajo una presión de 4 á 5 atmósferas, durante 5 ó 7 horas, á una temperatura de 155 grados centigrados.

« Ya hemos dicho que este procedimiento no es remunerativo en esta ciudad, porque el residuo seco que se obtiene no tiene aquí ningún valor como materia de abono.

« A esto hay que agregar que su instalación es muy costosa y su funcionamiento muy difícil. En Buenos Aires, en cualquier punto que se suponga ubicada la usina, ¿adónde se enviarían los líquidos resultantes de la condensación de los vapores y de la expresión de la masa cocida ? En la ciudad de New York donde el procedimiento de Arnold se aplica al tratamiento de una parte de las basuras, el agua mencionada se arroja en el Schuylkil, río que pasa á la proximidad de la usina.

« La proyección del jugo en esas condiciones á un río importa un medio de infección, pues, aunque esté esterilizado, es un caldo de cultura y por lo tanto muy contaminable.

« Entre nosotros podría arrojarse á la cloaca, pero su cantidad quizás fuera un inconveniente para este medio de eliminación.

De todas las ciudades que aplican un tratamiento higiénico á sus basuras, Filadelfia es el ejemplo apropiado á Buenos Aires.

Ambas ciudades tienen la misma cantidad de basuras, 800 toneladas, más ó menos. Y lo que es aún más importante, la composición de las basuras se asemeja en ambas ciudades por la elevada proporción de grasa y de agua que contienen, condición que influye en la combustibilidad de aquéllas.

« La mayor proporción de grasa en las basuras de Buenos Aires y Filadelfia, con relación á la que del mismo elemento contienen las basuras de las grandes ciudades de Europa, puede atribuirse á que en las primeras no se extrae previamente los restos animales, huesos etc., como se hace con las basuras de las segundas, sobre todo en Paris por los *chiffonniers*.

« Filadelfia aplica dos procedimientos en la destrucción de su basura.

« La mitad de las basuras, ó sea 400 toneladas por el método de Arnold, á cargo de la *American Incinerating Company*, y la incineración completa en hornos tipo Smith á cargo de la *Filadelphia Incinerating Company* la otra mitad.

« Comparando los resultados obtenidos en Filadelfia con los dos sistemas indicados y teniendo en cuenta las circunstancias que son peculiares, á Buenos Aires, podemos afirmar:

« 1° Que la instalación del sistema Arnold es muy costosa;

« 2° Que el funcionamiento de este sistema exige un personal numeroso y caro;

« 3° Que el gasto del carbón es muy elevado;

« 4° Que en Buenos Aires este procedimiento no es remunerativo en ningún grado, porque el residuo seco para abono agrícola no tiene ningún valor.

« En cambio las instalaciones para la incineración completa son más rápidas y baratas, — el funcionamiento de los hornos, gasógenos para quemar el humo, y aparatos complementarios es más simple y económico, requiere poco personal y ocasiona menos gastos de carbón.

« Por todas estas consideraciones, la comisión aconseja que se adopte el sistema de incineración completa. Naturalmente, la incineración total podrá ser precedida de un *triage* á fin de separar rápidamente los fierros, vidrios, lozas, etc., incombustibles y que pueden ser objeto de algún comercio sin perjuicio de la higiene.

« En el procedimiento radical de la incineración no hay abono, y en esta condición estriba una de sus grandes ventajas desde el punto de vista de la higiene, porque evita los peligros para la salud que el abono trae aparejados.

« Sin embargo, puede utilizarse industrialmente el calor desarrollado por la combustión de las basuras.

« Por el momento, es absolutamente imposible calcular el grado en que podrá hacerse esa utilización. No hay base de cálculo que nos permita predeterminar la cantidad de calor desarrollado por la combustión de nuestras basuras en cualquiera de los sistemas de hornos conocidos, que nos permita establecer aproximadamente hasta dónde puede ser remunerativa la aplicación industrial del calor así producido, ni en qué podría consistir esta aplicación.

« Se trata de un hecho estrictamente supeditado á una comproba-

ción experimental que sólo podrá conocerse por lo tanto, después de cierto período de funcionamiento de los hornos.

« El conocimiento de la composición de nuestras basuras nos induce teóricamente en la creencia de que el calor que obtendremos en los hornos será insuficiente para una aplicación industrial en vasta escala, como ha sucedido en todas las ciudades con excepción de las inglesas.

« En Inglaterra, las basuras contienen una fuerte proporción de escorias y carbonilla que las hacen muy combustibles y que explica que el calor desarrollado por su combustión puede aplicarse industrialmente para producir fuerza motriz, luz eléctrica, etc., aplicaciones que, por otra parte, se hacen siempre en pequeña escala.

« Nuestras basuras carecen de los citados elementos combustibles de las basuras inglesas, y si, no obstante la proporción excesiva de agua que contienen, puede creerse en su autocombustibilidad, una vez iniciada la marcha de los hornos, en razón de la cantidad notable de grasa y hueso que encierran, siempre sería aventurado y completamente teórico afirmar que obtendremos el calor de combustión, obtenido en Inglaterra y que podremos hacer la misma utilización industrial.

« No han faltado proponentes, no obstante, que apoyándose en los resultados obtenidos en Inglaterra con la aplicación industrial del calor de combustión de las basuras, exagerando dichos resultados y sin estudios previos respecto de nuestros residuos, combinen propuestas, sobre una base económica, no sólo incierta, pero evidentemente falsa.

« Se explica, señor Intendente, que un empresario pueda aventurarse en una empresa comercial de resultados problemáticos, pero tratándose del interés supremo de la salud y del progreso de esta ciudad, no se explicaría nunca la adopción de parte de las autoridades municipales de un sistema de tratamiento de las basuras cuya eficacia no esté fuera de discusión, que no haya sido perfectamente comprobado en la práctica.

« El sistema de incineración completa es el único aplicable al tratamiento de las basuras de esta ciudad y al saneamiento del sitio de la quema.

« El valor de los terrenos saneados, que son actualmente un foco de infección y de muerte, acaso será el resultado positivamente remunerativo de este sistema.

« La comisión no cree oportuno ni se considera autorizada para des-

cender á detalles respecto de la forma en que debe hacerse la recolección é incineración de las basuras, el tiempo en que debe efectuarse esta última, los lugares del municipio donde deben ubicarse las usinas de incineración. Todos los detalles concernientes á la instalación y funcionamiento de las usinas de incineración deben precisarse puntualmente al establecer las bases de licitación para la construcción de los hornos y al reglamentar el funcionamiento de éstos.

« Nos permitimos observar al señor Intendente que, tratándose de construcciones especiales de un valor considerable y destinadas, sobre todo, á suprimir un gran foco de insalubridad y á desempeñar diariamente una función primordial en el saneamiento urbano, debe acordarse un plazo de 150 días en la licitación para que puedan concurrir empresas europeas, serias, competentes, con la práctica y la capacidad requeridas para la ejecución de una obra tan delicada é importante.

« Por estas razones y porque la solución del problema del tratamiento de las basuras es inminente y no puede diferirse, la Comisión considera que el único medio de llegar á un resultado favorable, sin entorpecimimientos, que causarían demoras de fatales consecuencias para la salud, es que la Intendencia autorize á licitar la construcción de los hornos necesarios para la incineración de las basuras y á reglamentar el funcionamiento de estas instalaciones asesorado por una comisión especial.

« Esto es requerido con tanta urgencia, por la solución de un problema que afecta la higiene, la salud, el progreso y hasta la cultura de la capital de la República.

Saludamos al señor Intendente con toda consideración.

*Antonio F. Piñero. — Carlos Echagüe. — Francisco P. Lavalle.*

*(Continuará.)*

# MUELLES Y MALECONES DE MADERA

*(Conclusión)*

---

Cuando el tráfico en los muelles no sea muy activo y especialmente cuando no hay que dar acceso á los carros, ó cuando la profundidad de agua que haya que alcanzar obliga á efectuar un dragado importante á su frente, ó un fuerte terraplén á retaguardia, se prefiere retirar el muelle de la orilla uniéndolo á tierra por uno ó varios puntos

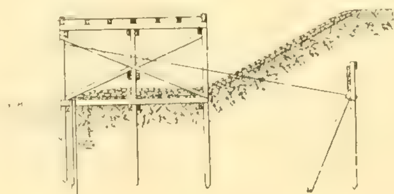


Fig. 14

determinados y entonces se hallan aliviados del empuje de las tierras.

En estas condiciones se encuentran los muelles construídos sobre el Riachuelo por la compañía del Dock Sur de la Capital, á la entrada de éste (fig. 14); pero sin duda fueron proyectados con idea de que contuvieran las tierras, por lo menos así parece indicarlo los detalles de su construcción, y sólo posteriormente se decidió aliviarlos de este empuje; en efecto, su arriostramiento transversal reducido, hace pensar que se contaba con la resistencia del terraplén para amortiguar los choques, y el anclaje de que está provisto se destinaba á resistir su empuje; pero lo que llama especialmente la atención en este muelle es el entablonado horizontal que se halla sobre las soleras inferiores, cubierto con una capa de piedras, que parece destinado á evitar las socavaciones del terraplén por las olas, pero éste se halla resguardado por el tablestacado del frente, y si ésto no hubiere sido suficiente habría bastado seguramente una sola de las disposiciones empleadas.

El tipo general de muelles cuando no tienen terraplén que contener, se ve en el construído en Cuatreros (Bahía Blanca), por la Compañía Sansinena de carnes congeladas, figura 15, y el de la figura 16, construído en Villa Constitución, perteneciente al Ferrocarril Buenos Aires y Rosario; podría objetarse que no estando expues-

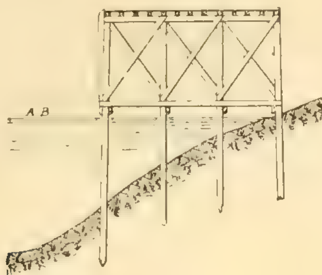


Fig. 15

tos al empuje de las tierras, el arriostramiento transversal debía reducirse, por lo menos entre la segunda y tercera fila de pilotes, suprimiendo una diagonal, pero es de advertir que como son relativamente angostos, toda su construcción es interesada al resistir los choques de los buques, que no pueden ya transmitirse en parte al terraplén, y se justifica en consecuencia el reforzar convenientemente el arriostramiento en ese sentido; en cuanto al arriostramiento longitudinal, en ambos casos se reduce á una solera longitudinal en cada fila de pilotes y los tirantes del piso.

El entablonado que se ve en la figura 16 conteniendo una prisma de

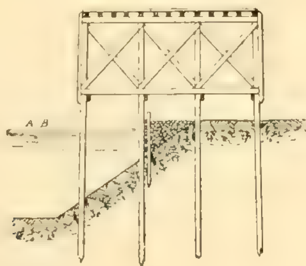


Fig. 16

piedras es de poca importancia y está destinado á evitar los corrimientos del talud que pueden producir las aguas.

Cuando el muelle es de un ancho mayor puede reducirse en cambio el arriostramiento transversal; el caso se presenta en el de la figura 17, ubicado en Campana sobre el Paraná de las Palmas y perte-

neciente á la Compañía de carnes congeladas del Río de la Plata. El arriostramiento transversal está formado en él, por dos pares de soleras, superiores é inferiores y dos cruces de diagonales que abrazan cada uno de los dos intervalos entre pilotes; sin embargo este muelle tuvo durante mucho tiempo la mitad del ancho y hace poco que fué ensanchado; lo que explica el distinto nivel de los dos

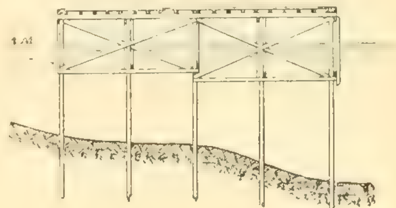


Fig. 17 *a*

trozos de las soleras transversales inferiores (fig. 17 *a*), pero recordaremos que á pesar de que una construcción no esté en las mejores condiciones de resistencia puede prestar buenos servicios, y la que nos ocupa presenta todavía defectuoso su arriostramiento longitudinal, aunque las diagonales estén dispuestas de manera muy acertada.

El muelle está expuesto á la corriente del río, que es paralela á su mayor longitud y corre siempre en el mismo sentido. Para contrarrestar su acción así como los tirones de los buques á él amarrados, que son siempre oblicuos y hacia aguas abajo, se ha arriostrado la primera fila de pilotes por dos soleras, una superior y otra inferior, reforza-

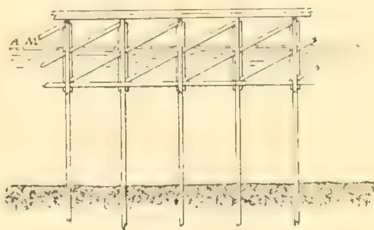


Fig. 17 *b*

das por un sistema de diagonales dirigidas de arriba á abajo en el sentido de la corriente, abrazando dos tramos cada una (fig. 17 *b*). Las demás filas de pilotes tienen también diagonales en el mismo sentido, pero que abrazan un solo tramo, habiéndose suprimido las soleras; y si bien las superiores están reemplazadas por los tirantes del piso, las inferiores no, faltando pues las piezas que se opondrían á la posi-

ble separación de los pilotes á esa altura, ocasionada por el mismo modo de trabajar de las diagonales.

Otro muelle del mismo tipo que los de las figuras 15 y 16 es el del Diamante sobre el río Paraná (fig. 18), aunque mucho más reforzado; las palizadas constan de cuatro pilotes como aquéllas, pero el arriostramiento transversal es doble; está compuesto por tres series de soleras dobles que abrazan los pilotes, reforzadas con series de cruces de diagonales.

El arriostramiento longitudinal lo forman los tirantes del piso, que al costado de los pilotes se han colocado dobles, y dos soleras más por cada fila de pilotes, estando además reforzado por dos series de diagonales, una superior y otra inferior, colocadas en sentido alternado y abrazando un solo tramo, á igual distancia de ambas extremidades; en uno de los tramos se ha dispuesto un piso que atraviesa transversalmente el muelle al nivel de las soleras medias para facilitar el

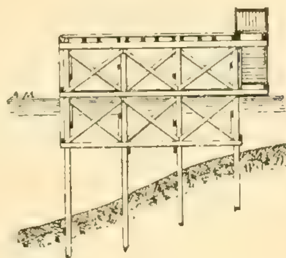


Fig. 18

embarque de pasajeros, pues el río tiene allí fluctuaciones de importancia.

Finalmente, citaremos el muelle de la empresa del Ferrocarril Bahía Blanca y Nordoeste, en Bahía Blanca (fig. 19) que aunque tiene unas diagonales de hierro, son éstas una parte tan secundaria de la construcción que puede considerarse como totalmente de madera.

Está ubicado oblícuamente á la orilla y construído con madera de pino; la disposición de sus piezas, que muestra la figura, no es del todo apropiada; se ven allí los pilotes á distancias variables quizá por exigencias de las vías férreas que lleva encima, pero de todos modos la disposición de las diagonales es defectuosa, pues está más reforzada en el centro que en los bordes cuando debía ser lo contrario.

El arriostramiento longitudinal consta de dos series de soleras, sobre las cuales van los tirantes del piso que forman parte también del arriostramiento, el cual está además reforzado en las filas de pilotes exteriores por cruces de diagonales que abrazan dos tramos.

En una parte de su longitud este muelle está dotado de un segundo piso central para desde él enviar los cereales por gravitación hasta la bodega del buque; este segundo piso descansa sobre dos filas de pies derechos ligados transversalmente por una solera reforzada con dos puntales, y longitudinalmente por los tirantes del piso y las cruces de diagonales de hierro de que antes se ha hablado.

En Bahía Blanca existe el teredo, á pesar de lo cual se conserva el muelle en perfecto estado, debido á que sólo tiene pocos años de construído y que al ser colocadas sus piezas fueron pintadas cuidadosamente con una preparación especial.

Todos estos muelles, separados de la ribera, se unen á ella por

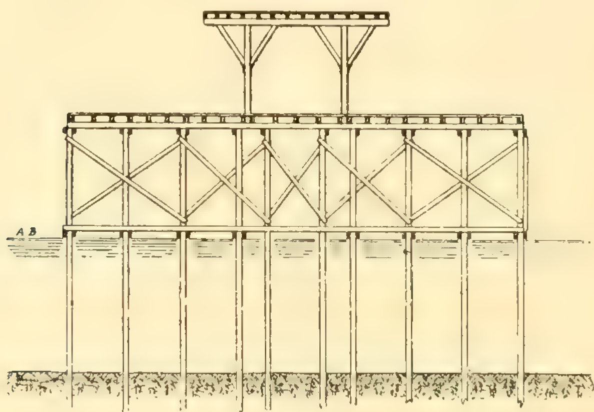



Fig. 19

viaductos cuya construcción afecta aproximadamente la misma forma, dispuestos perpendicularmente á él en una de sus extremidades, y más comunmente en el centro cuando no dan acceso á líneas férreas, excepto vías Decauville, afectando entonces el conjunto de la construcción la forma de una T. Cuando el ferrocarril debe llegar al mismo muelle, éste se une á tierra por una de sus extremidades con un viaducto en curva.

De los muelles citados están ligados á tierra por viaductos en curva el de Cuatreros de la Compañía Sansinena (fig. 15) y el del Ferrocarril Bahía Blanca y Nordoeste (fig. 19). El de Villa Constitución (fig. 16) está construído en prolongación del de la (fig. 9). El muelle de la Compañía de Carnes Congeladas dé Campana (fig. 17), se une á tierra por tres viaductos, dos perpendiculares y uno oblícuo á él; y el de Diamante afecta la forma de T.

## MALECONES

Esta clase de obras pueden también, como los muelles, estar adosados á la ribera, para la defensa de la costa, ó separados de ella, como en el caso de la defensa de un canal.

Pocos ejemplos de malecones pueden citarse, construídos en la República; para el caso de la defensa de la ribera sólo se presenta el

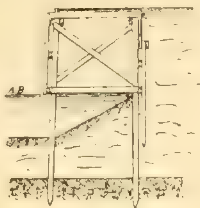


Fig. 20

malecón exterior del Puerto de la Capital, una parte del cual ha sido construído en piedra y otra en madera de pino siguiendo los tipos de las figuras 20 y 21; estos son simplemente muelles de la forma más sencilla, cuyo frente se ha resguardado con tablones espaciados para recibir el choque de las olas.

El tipo de la figura 21 aunque está construído en aguas de menor profundidad y tiene que contener un terraplén más reducido que el de la figura 20, es mucho más resistente que éste; la disposición del entablonado de contención de las tierras en la fila posterior de pilotes y las tablestacas en la anterior disminuye considerablemente el empuje

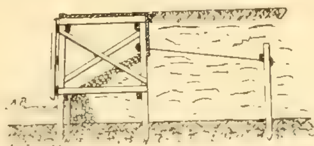


Fig. 21

de aquéllas, y comparando los dos tipos, puede asegurarse que el anclaje de que está provisto el segundo es inútil.

Por otra parte, ambos son inadecuados al objeto que se destinaron; el piso de que fueron dotados impedía que las demás piezas de la construcción fueran debidamente inspeccionadas y como se oponía al lanzamiento vertical de las olas, ha sido en su mayor parte arrancado por éstas, favoreciendo su acción el que debido al material empleado,

pino de tea, la obra se deterioró rápidamente y en la actualidad se encuentra en estado ruinoso.

Como malecón separado de la ribera puede citarse el de defensa del canal de entrada Sur al Puerto de la Capital (fig. 22); está formado por palizadas de cuatro pilotes, el del frente más largo que los otros tres, contraventados por un par de soleras, que ligan las cabezas de los más cortos y abrazan el más largo; y una diagonal reforzada con un puntal; el contraventamiento longitudinal lo forman seis soleras al nivel de las cabezas de los pilotes cortos, otra que une la cabeza de los pilotes largos y una cruz de diagonales en cada tramo de la misma fila y entre las soleras indicadas. Las diagonales de arriostramiento, así como la parte superior de los pilotes largos, sirven simultáneamente para reforzar la construcción é indicar su posición cuando la cubre el agua.

Sobre las soleras inferiores y junto á los pilotes largos hay dispuestos tres tablones que sirven de camino de inspección.

Los intervalos entre los pilotes de las filas exteriores están llenados

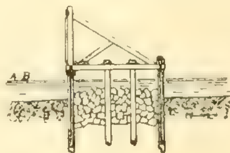



Fig. 22

con tablestacas espaciadas á las que sirven de guía las soleras longitudinales. El interior de la construcción está lleno de piedras hasta el nivel de las soleras transversales, quedando así encofrada, lo que reduce considerablemente su volumen.

Esta obra fué construída con madera del país, aunque no de las clases indicadas al principio, sino de orco cebil, y se halla muy deteriorada.

Un tipo más completo de malecón, que es el generalmente usado, se muestra en la figura 23, construído á continuación del anterior para la defensa del canal sud de entrada al Puerto.

Está formado por palizadas de tres pilotes, el del centro vertical é inclinados en sentido opuesto los de los costados, ligados transversalmente por dos pares de soleras y una cruz de diagonales entre ambos; longitudinalmente están arriostrados por varias soleras que se ven en la figura y un piso de limitado ancho que sirve de camino de inspección y que por seguridad está provisto de una baranda de hierro.

La parte inferior del malecón está como en el anterior rellena de piedra encofrada entre dos tablestacados que llenan los intervalos entre los pilotes de las filas exteriores y cuyas tablestacas son guiadas y están fijadas por las soleras longitudinales.

Con este mismo tipo se construye actualmente un malecón para defensa de la dársena norte del Puerto de la Capital y otro en la costa del océano Atlántico, para la defensa del canal de entrada al Puerto del Quequén, pero este último tiene sólo dos filas de pilotes y carece de la resistencia necesaria para el sitio en que se levanta.

El canal de entrada al Puerto de la Plata está también defendido por malecones constituídos en su parte inferior por un enrocamiento y en su parte superior por una construcción de madera aproximadamente con la misma disposición anterior, pero el verdadero malecón lo constituye el enrocamiento, pues la superestructura de madera,

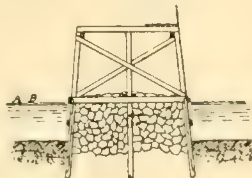



Fig. 23

si bien contribuye á disminuir la agitación del agua en el canal, queda reducida á un papel secundario; no haremos su descripción y sólo añadiremos que habiendo sido construída con madera de pino se halla actualmente sumamente deteriorada.

## GENERALIDADES

Como complemento de la descripción anterior y basándonos en los tipos estudiados, damos á continuación la disposición general de las piezas de un muelle de madera dura, así como sus dimensiones ordinarias, con indicación del modo de calcularlas, aunque sin entrar en el detalle del mismo por no encuadrar en la índole del presente trabajo.

Los esfuerzos á que están sometidos los muelles son: en el sentido vertical, el peso propio de la construcción y la sobrecarga que puede tener: ésta se considera de dos maneras: uniformemente repartida, á razón de 1 á 3 toneladas por metro cuadrado, ó concentrada ó rodante,

para la cual se toma generalmente el peso de los guinches ó locomotoras que se emplearán, calculando el de éstas últimas con cierta amplitud para prevenir posibles cambios; también hay que tener en cuenta los choques que pueden producir los bultos manipulados, pero estos son más difíciles de avaluar y generalmente se está á cubierto de ellos llenando las anteriores condiciones.

Transversalmente los muelles deben poder resistir al choque de los buques y los tirones de los mismos sobre sus amarras; ambos esfuerzos son importantes, pero el primero se reparte en una extensión mayor de muelle á medida que aumenta su intensidad, pues aumentan también las dimensiones del buque que lo produce, salvo el caso de que el muelle fuera embestido, lo que representaría un accidente que no puede tenerse en cuenta para la construcción, pues habría que reforzar ésta de manera exorbitante, lo que sería económicamente irrealizable. En cuanto á los segundos, cuando son de buques importantes, se ejercen en puntos determinados provistos de argollones, donde la construcción ha sido reforzada ex profeso ó que se han independizado de ella si el terreno de fundación es de mala calidad.

Cuando el muelle está adosado á tierra sufre también el empuje del terraplén que generalmente se forma detrás, debiendo considerarle para el cálculo como de tierra mojada y cuando el agua esté á su nivel mínimo, para preveer el caso más desfavorable.

Si el muelle se halla en paraje de mucha corriente la cual puede acarrear troncos ó aunque sean sólo ramas y camalotes, como sucede en el río Paraná, pero que detenidos por el muelle obstaculizan el pasaje del agua hay que precaverse de un empuje en el sentido de la corriente ó choques, que suelen ser de importancia. En los muelles situados en lugares muy abiertos y especialmente en los malecones, es de tener en cuenta el choque directo de las olas, ó el de la columna de agua formada por él, pues ambos son de gran intensidad.

Los esfuerzos verticales son soportados por el entramado del piso que los transmite directamente á los pilotes. Cuando su acción se ejerce sobre los tablones, que es el caso general para cargas uniformemente repartidas, estas piezas trabajan á la flexión y transmiten el esfuerzo, por lo común en idénticas condiciones, á los tirantes; éstos, solicitados también á la flexión, transmiten á su vez los esfuerzos á las soleras, pero concentrándolos ya en puntos determinados, haciendo trabajar estas piezas también á la flexión, las que en último término transmiten los esfuerzos á los pilotes.

En el caso de cargas accidentales ó rodantes, rara vez se comprometen los tablones, pues como en general se consideran tales el peso de los guinches ó locomotoras, se colocan los rieles que los soportan directamente sobre los tirantes, reforzados al efecto si fuera necesario.

Los esfuerzos transversales son resistidos directamente por los pilotes, reforzados por las demás piezas de la construcción que los reparten siempre entre varios de ellos, á los cuales se agregan también las tablestacas para resistir el empuje de los terraplenes si existen.

Cuando en la construcción se emplea madera de pino, karri ó jarra, que vienen en trozos de gran longitud, las piezas de arriostramiento pueden colocarse de manera de contrarrestar directamente los esfuerzos, abarcando varios pilotes; disposición de que pueden dar una idea los muelles norteamericanos y el de la figura 5; pero como la madera dura se presenta, por lo común, en piezas cortas, de 4 á 6 metros, llegando excepcionalmente á 10 metros, no puede adoptarse en ella la disposición antes indicada, y poniendo el menor número posible de pilotes hay que arriostrarlos formando con las soleras y diagonales figuras indeformables (triángulos), de manera que todas las piezas en conjunto resistan los esfuerzos exteriores.

Los pilotes se colocan de ordinario á distancias que varían entre dos y cuatro metros.

El arriostramiento se forma, en general, por un sistema de soleras transversales y longitudinales que ligan los pilotes en su extremidad superior; otro sistema análogo colocado al nivel más bajo que descubran las aguas, y, si la distancia entre ambos resulta mayor de 5 metros, conviene colocar un tercero intermedio. Debe tratarse de no poner piezas que haya que colocar debajo del agua, porque esta colocación resulta defectuosa y á precio elevado, debiendo reducirlas en lo posible si son indispensables.

Los diversos sistemas de soleras se refuerzan con diagonales que se aseguran á los pilotes, dándose siempre al refuerzo en el sentido transversal más importancia, porque es en el que se ejercen con más violencia los esfuerzos horizontales y en el sentido longitudinal se cuenta siempre con un número mayor de tramos para amortiguarlos.

Las diagonales transversales cuando tienen que trabajar en un solo sentido se disponen de manera que lo hagan á la compresión, y se colocan ya sea lateralmente á los pilotes, como se ha dicho antes, ligándolas con pernos, ó en el mismo plano de ellos calzando por sus

extremidades en entalles de los pilotes, ó por medio de tacos en las dos series de soleras, superior é inferior, asegurándolas á éstas como á los pilotes por medio de chapas de hierro que se fijan con pernos á ambas piezas.

Cuando los esfuerzos se ejercen en sentidos opuestos, como son los choques y tirones de los buques, las diagonales se colocan formando cruz, ligándolas á los pilotes una de cada lado, y se suelen reforzar uniéndolas con un perno en el punto de cruce, donde se coloca un taco de madera llenando el intervalo entre ambas, para hacer la unión más perfecta, á veces suele hacerse que las cruces de diagonales abarquen dos intervalos entre pilotes, pero esta disposición si bien reduce el número de las piezas, eleva su precio, pues se requieren de longitud mayor, y disminuye mucho su trabajo útil.

En el sentido transversal se pone de ordinario sobre la primera y segunda fila de pilotes, dos diagonales en cruz, entre cada dos sistemas de soleras, y una sola diagonal ó dos en cruz en la misma forma, entre las siguientes, segun el ancho del muelle y si tiene que contener terraplenes ó no. En el sentido longitudinal muchas veces suelen no ponerse diagonales ó colocarlas sólo en la fila de pilotes del frente, porque son los que se oponen más directamente á los choques y tirones oblícuos de los buques, pero cuando se colocan, se disponen formando cruces que abarcan uno ó dos intervalos entre pilotes y soleras, ó se coloca una sola diagonal, todas en el mismo sentido ó en sentido alternado.

Las cruces de diagonales en el arriostramiento longitudinal sólo se justifican en parajes de agua muerta ó en que la corriente se invierte, pero donde ésta tiene un sentido determinado deben ponerse todas las diagonales de manera que trabajen á la compresión, colocándolas dobles si es necesario como se ve en la figura 17, esto sólo en la primera fila de pilotes, pues en las demás no se ponen diagonales ó se colocan sencillas.

A veces suele ocurrir la colocación de diagonales horizontales en los planos de los sistemas de soleras para oponerse á los esfuerzos oblícuos, pero son piezas innecesarias y sólo pueden aceptarse en forma de riendas de hierro en los sitios donde hay argollones, para interesar directamente mayor número de pilotes en la resistencia.

Cuando el muelle tiene un solo piso, este se apoya en el sistema de soleras superiores, y cuando tiene dos, el segundo lo hace en el intermedio. En ambos casos la serie de soleras que queda más alta se confunde con los tirantes en que van sujetos los tablones, los que

con las cargas ordinarias tienen un espesor de 5 á 7,5 centímetros y un ancho que varía de 10 á 20 centímetros. Se colocan descansando sobre los tirantes y ligados á ellos por clavos, siempre con su mayor longitud en sentido transversal al muelle ó en diagonal; teniendo la ventaja, el primer sistema, de exigir menos tirantes, en igualdad de condiciones. Pero nunca deben colocarse en sentido longitudinal, pues como conviene siempre dejar un espacio entre ellos, cuando se colocan en este sentido incomodan grandemente la circulación.

El espacio entre dos tablones consecutivos debe ser de 2 á 3 centímetros no más; esto proporciona una economía de madera no despreciable, aunque á primera vista no lo parece; evita la retención de basuras húmedas en las juntas que provocan la putrefacción, conserva limpia la parte superior y cuando el muelle puede ser cubierto por las aguas en caso de crecientes, impiden que la subpresión que se produce entonces arranque los tablones.

A veces el intervalo entre los tablones se mantiene por tacos que lo llenan en la parte que queda sobre los tirantes, pero en general se conserva por los mismos clavos que los aseguran é impiden que se muevan.

Los tablones conviene siempre hacerlos de pino de tea, pues aunque es material de corta duración relativamente á la madera dura, son piezas de pequeña sección y de costo reducido, que se pueden cambiar con toda comodidad cuando sea menester y no presenta el grave inconveniente de esta última que se pone excesivamente resbaladiza cuando se moja con la lluvia y en especial con las heladas.

En casos particulares, por ejemplo cuando el piso debe ser cubierto con terraplén como en las figuras 11, 12 y 13, las dimensiones de los tablones varían en consecuencia, y es obvio agregar que se colocarán en contacto, y hasta es conveniente cubrir el entablonado, como en el caso de la figura 13, con una capa de hormigón armado ú otro material impermeable. La madera que se debe usar entonces es exclusivamente la dura.

Los tablones del piso no se ensamblan, tratándose siempre que las juntas descansen sobre los tirantes. Estas piezas se colocan por lo general distanciados de un metro más ó menos, apoyados libremente sobre las soleras, estando con suficiencia asegurados por los tablones del piso que van clavados á ellos; pero los que quedan cerca de los pilotes se aprovechan para ligar estos asegurándoles á ellos por medio de pernos; generalmente se hace de modo que en cada fila de pilotes haya un tirante, pero suelen ponerse dos apareados que los abrazan,

disposición que es de regla cuando están colocados en sentido transversal al muelle.

Sólo en casos especiales, cuando sea posible que el muelle quede cubierto por las aguas, ó éstas puedan llegar á suficiente altura para que el oleaje choque en la parte inferior del piso, tendiendo á levantarlo, es necesario asegurar los tirantes á las soleras, lo que se hace por medio de grapas ó bridas.

La sección ordinaria de los tirantes es de 10 por 15 ó 20 centímetros; pero en general en el mismo muelle hay de distintas secciones, siendo más reforzados los que soportan vías.

Los tirantes trabajan á la flexión debido á los esfuerzos verticales que les transmiten los tablones ó soportan directamente, y á la compresión y excepcionalmente á la tracción bajo la acción de los esfuerzos horizontales que obran sobre el muelle, calculándoseles en consecuencia, aunque generalmente se tiene en cuenta sólo la flexión; y se ensamblan teniendo en vista esta clase de esfuerzos.

Las soleras en que descansan los tirantes son las piezas más importantes de la construcción después de los pilotes; su sección ordinaria es de 15 por 25 centímetros ó 15 por 30 centímetros, y se ponen dos apareadas abrazando los pilotes y unidas á ellos por medio de pernos, que es la disposición más general, reforzándose á veces la unión por medio de entalles hechos en el pilote; ó también suele ponerse una sola de sección doble, que puede ser continua, apoyándose sobre las cabezas de los pilotes, ó dividida en trozos, descansando por sus extremidades en entalles hechos en los mismos ó, más ventajosamente, en tacos ó cantoneras adosadas á ellos; en ambos casos estas uniones se refuerzan con planchuelas de hierro que presentan ramas en la dirección de cada una de las vigas que convergen al nudo, fijadas á ellas en ambas caras laterales por medio de pernos, y cuya sección se calcula de modo que equivalga á la de las piezas de madera de que aseguran la unión. Ejemplos de estas uniones pueden verse en las figuras 6, 7 y 12.

Las soleras se calculan también á la flexión, pero con cargas concentradas, y se ensamblan en vista de esta clase de esfuerzos, aunque están destinadas á trabajar también á la compresión ó tracción debido á los esfuerzos horizontales.

Las demás series de soleras son solicitadas únicamente á la compresión por los esfuerzos horizontales, interviniendo sólo indiretamente y en casos excepcionales en el trabajo que producen los esfuerzos verticales, para oponerse al posible flexionamiento de los pilotes.

Estas piezas soportan de los mismos esfuerzos horizontales una parte mucho menor que las soleras superiores, razón por la cual se hacen de sección menor; en general de 12,5 por 20 ó 15 por 25 centímetros y, por lo común, se conserva para las soleras transversales la disposición de dos apareadas abrazando los pilotes, aunque suele colocarse una sola, lo que se hace siempre con las que van en sentido longitudinal.

Las ensambladuras en las piezas de madera dura deben ser lo más sencillas posible, pues este material es costoso de trabajar. Los tirantes pueden ensamblarse ó no, porque se apoyan sobre las soleras y un pequeño desplazamiento en su colocación no perjudica la obra; pero los que al mismo tiempo sirven de unión entre los pilotes, asi como las demás soleras, requieren ensambladuras.

Las soleras que sostienen el piso y las que hacen las veces de tirantes se ensamblan para resistir al esfuerzo de flexión á que están sometidas. Un buen tipo de ensambladura para este objeto es el que se indica á continuación (fig. 24), que es una modificación de la de



Fig. 24

rayo de Júpiter con cuña, habiéndose sustituído ésta por pernos, y en la que el corte próximo á la cara superior se ha hecho perpendicular á ella, porque con esa disposición trabajan mejor las fibras de esa parte de la pieza, que lo hacen á la compresión.

En las soleras que no soportan cargas verticales, puede usarse esta misma ensambladura ó también la siguiente (fig. 25), á media madera, que



Fig. 25

trabaja más eficazmente á la compresión, destinándose los pernos á la vez que á unir las piezas á soportar los esfuerzos de tracción, por lo que se calculan de modo que su sección trabajando al corte equivalga á la de las piezas que se ensamblan trabajando á la tracción.

Las diagonales se forman siempre de un solo trozo y su acción es en general igual á la de las soleras que no reciben esfuerzos verticales y á veces menor.

Todas las piezas indicadas realizan el arriostramiento de los pilotes

para hacer que en lo posible trabajen conjuntamente y oponerse á su flexionamiento bajo la acción de los esfuerzos verticales ó su encorvamiento bajo la acción de los horizontales.

A los primeros resisten los pilotes trabajando como sólidos cargados de punta guiados en su extremidad superior y empotrados en la inferior sostenidos por la resistencia del terreno y el frotamiento del mismo contra la parte enterrada ó aún por esto solo; se calculan solamente á la compresión, pues la conveniente distribución de los sistemas de soleras simplifica el cálculo, eliminando el posible flexionamiento en la mayoría de los casos.

A los esfuerzos horizontales se oponen los pilotes como sólidos empotrados en el terreno, pero el punto de empotramiento no debe considerarse en la superficie sino á una cierta profundidad que varía con la naturaleza del terreno y según su grado de humedad. Especialmente cuando está formado por barro embebido de agua debe tenerse presente que, aunque se encuentre en grandes espesores, no



Fig. 26

presenta resistencia apreciable á los esfuerzos horizontales siendo esto la causa de la falta de éxito de la palizada construída en el Rosario (fig. 4) y de los desperfectos sufridos por el muelle (fig. 13) construído hace pocos años en esa localidad, aunque la capa de barro presenta allí un espesor de 14 metros más ó menos.

Con la sección de 25 $\times$ 25 centímetros ó 30 $\times$ 30 centímetros que de ordinario se da á los pilotes, la longitud de las vigas de madera dura casi nunca permite formarlos de una pieza, teniéndose que empalmar dos trozos y en caso excepcional tres, pero esto último no es de recomendar, y en los casos que se presenta siempre es posible poner una sola ensambladura formando la parte inferior del pilote, que queda siempre debajo del agua, con madera de pino, karri ó jarra de las que se encuentran vigas de 15 y más metros de largo.

El tipo de ensambladura es el de corte á media madera, ligando ambas piezas por pernos, como se ve en la figura 26, pues los sunchos que también se usaban no son tan convenientes; la longitud del corte es de dos á tres veces la dimensión transversal del pilote.

Esta ensambladura ha sido reforzada, como se indica á continuación (fig. 27), con dos chapas de hierro cuya sección se calcula de modo

que reunidas presenten la misma resistencia que una sección cual-

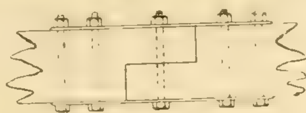


Fig. 27

quiera del pilote; en ella el corte se ha reducido á una ó una y media veces la dimensión transversal de la pieza, extendiéndose las chapas otro tanto á ambos lados para fijarse á ella; una última modificación de esta ensambladura consiste en substituir las chapas por hierros U lo que la refuerza notablemente.

También se usa la ensambladura siguiente (fig. 28), en la que se

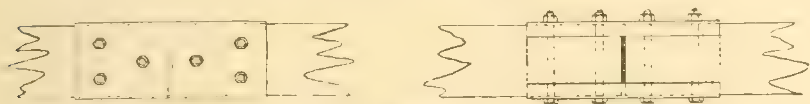


Fig. 28

emplean igualmente hierros U, pero el corte del pilote es plano poniéndose entre ambos trozos de madera una chapa de plomo para asegurar el contacto en todos los puntos de la sección.

Los pilotes son cortados en punta en una de sus extremidades para facilitar su penetración en el terreno, y esta punta se arma por lo general con un azuche de hierro que se une á él por medio de tirafondos. La extremidad superior lleva calado un aro de hierro para impedir que la madera se raje con los golpes del martinete que se emplea para clavar el pilote; y que se saca junto con la extremidad machacada una vez concluída la operación,

Los pilotes se clavan hasta el rechazo, es decir hasta que no penetre apreciablemente bajo los golpes del martinete, siempre que se haya enterrado una longitud de dos á tres metros ó una prudencial para ponerse á cubierto de posibles socavaciones del terreno.

Las tablestacas se clavan también con martinete, y para facilitar su penetración en el terreno se corta su extremidad en forma de cuña y, á veces, cuando el terreno es resistente, se arma con azuches apropiados; superiormente van unidas con pernos á soleras especiales que le sirven de guía y transmiten á los pilotes parte del esfuerzo que soportan.

Cuando no se conceptúa el muelle suficientemente resistente para contener el empuje de las tierras y con objeto de no aumentar desproporcionadamente su ancho y fortaleza, se recurre á anclarlo. Al

efecto se disponen pilotes de distancia en distancia, de modo que queden enterrados en el terraplén y bastante separados del muelle para substraerlos de la zona de dislocación de las tierras si llega á producirse algún movimiento. En la parte superior de estos pilotes se fija un entablonado, como de un metro cuadrado de superficie, para mejor oponerse á posibles movimientos, y se refuerzan por otros inclinados en forma de puntal, ligando al muelle el conjunto así formado, por riendas de hierro, compuestas de barras redondas ó chatas.

En los muelles se encuentran también piezas secundarias como los cordones; vigas más fuertes que las soleras que se colocan al contorno del piso sosteniendo y ocultando la cabeza de los tablones; y las defensas, piezas que se adosan exteriormente á los pilotes para protegerlos contra los choques; generalmente tienen las mismas dimensiones que éstos ó algo menores y se extienden en toda su parte superior desde las aguas bajas; se colocan cada dos ó tres pilotes, pues, como sobresalen de la cara exterior de éstos, bastan para resguardar á todos los demás. Para su construcción se emplea madera de lapacho. Hay, á veces, otras piezas para oponerse á esfuerzos especiales, las que no se enumeran por no formar parte del sistema general de construcción.

Generalmente se dota á los muelles de escaleras de acceso desde las aguas bajas hasta el piso superior; su construcción no presenta ninguna particularidad, pero es de advertir que las piezas de sostén deben hacerse de madera dura y los escalones de pino por la misma razón que se dió al hablar de los tablones del piso, así como el pasamano si lo hubiera, por la facilidad para trabajarlo.

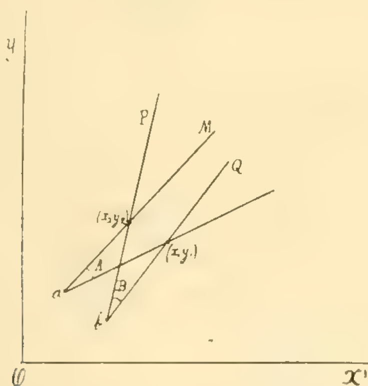
Para finalizar, debe prevenirse que hay en el mercado, maderas como el cebil y orco-cebil de Tucumán, que aunque aceptadas en un principio como aptas para la construcción de muelles y malecones, han dado en la práctica muy mal resultado por su corta duración, debiendo proscribirse su empleo; y que en las costas de mar donde existe el teredo no es prudente construir obras de madera pues aunque las variedades duras resisten más que las blandas á sus ataques, no hay ninguna que sea inmune á pesar de la propaganda que se hace en ese sentido á favor del karri y jarra, que han sido de preferencia atacados en un muelle perteneciente al Ferrocarril del Sud, en Bahía Blanca.

ALEJANDRO FOSTER,
Ingeniero de primera clase
en la Dirección General de Obras Hidraúlicas.

# NOTA SOBRE LAS CURVAS DE TERCER GRADO

1. *Sistema transformador.* — Sean los ejes ortogonales YO, XO. Tomemos dos puntos fijos $a$ y $b$. Unamos un punto cualquiera $(x_2y_2)$ con los puntos $a$ y $b$ por medio de las rectas M$a$, P$b$.

Desde el punto $a$ tiremos la recta $a$N que forme con la $a$M el angulo A, tomando como eje la recta $a$M y contando el angulo A en el sentido que marchan las agujas de un reloj, para evitar confusio-




nes. Desde el punto $b$ tiremos la recta $b$Q que forme con la $b$P el ángulo B, tomando como eje la recta $b$P y medido el ángulo B en el mismo sentido que lo fué el A.

Las rectas $a$N y $b$Q se cortarán en un punto $(x_1y_1)$ que llamaremos el *transformado* de $(x_2y_2)$.

Al punto $a$ y ángulo A, los llamaremos *elemento* A, al punto $b$ y angulo B, *elemento* B, y al conjunto de los dos elementos A y B, *sistema transformador* (A, B). Así con el sistema transformador (A, B) el punto transformado de $(x_2y_2)$ será $(x_1y_1)$, y con el sistema transfor-

mador [360° A, 360° B], el punto transformado de $(x_1 y_1)$ será $(x_2 y_2)$. Al sistema transformador [360° A, 360° B] lo designaremos simplemente por [ — A, — B ], indicando siempre el signo menos (— )que el ángulo debe ser contado en sentido contrario al indicado. Así podemos tener los sistemas transformadores:

$$(A, B), (-A, -B), (A, -B) (-A, B)$$

De la figura sacamos:

$$\frac{\frac{y_2 - y_a}{x_2 - x_a} - \frac{y_1 - y_a}{x_1 - x_a}}{1 + \frac{(y_2 - y_a)(y_1 - y_a)}{(x_2 - x_a)(x_1 - x_a)}} = \operatorname{tg} A \qquad (1)$$

Poniendo:

$$\left.\begin{array}{l} P_a = (x_2 + y_2 \operatorname{tg} A) - (x_a + y_a \operatorname{tg} A) \\ Q_a = (x_2 \operatorname{tg} A - y_2) - (x_a \operatorname{tg} A - y_a) \\ R_a = -[y_a P_a + x_a Q_a] \end{array}\right\} \qquad (2)$$

La ecuación (1) nos da:

$$y_1 P_a + x_1 Q_a + R_a = 0 \qquad (3)$$

El elemento B, nos dará de un modo análogo:

$$y_1 P_b + x_1 Q_b + R_b = 0 \qquad (4)$$

y de las ecuaciónes (3) y (4) sacamos:

$$x_1 = - \frac{\begin{vmatrix} R_a & P_a \\ R_b & P_b \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} Q_a & P_a \\ Q_b & P_b \end{vmatrix}} \qquad y_1 = - \frac{\begin{vmatrix} Q_a & R_a \\ Q_b & R_b \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} Q_a & P_a \\ Q_b & P_b \end{vmatrix}} \qquad (5)$$

2. *Ejemplo de transformación. Línea recta.* — Si hacemos que el punto $(x_1 y_1)$ se mueva sobre la recta cuya ecuación es:

$$q x_1 + p y_1 = r \qquad (6)$$

El sistema transformador (A, B) transformará á la recta (6) en la siguiente curva, teniendo en cuenta las fórmulas (5)

$$q \begin{vmatrix} R_a & P_a \\ R_b & P_b \end{vmatrix} + p \begin{vmatrix} Q_a & R_a \\ Q_b & R_b \end{vmatrix} + r \begin{vmatrix} Q_a & P_a \\ Q_b & P_b \end{vmatrix} = 0 \qquad (7)$$

Ecuación que es de segundo grado con relación á $(x_2 y_2)$, luego:

La transformada de una recta es una cónica.

3. *Curva que goza de la propiedad de dar la misma transformada con dos sistemas transformadores que tengan un elemento común.* — Para mayor comodidad llamaremos á esta curva, *triangular.*

Sean los dos sistemas transformadores (A, B) y (B, C). Los tres elementos A, B y C nos darán las ecuaciones

$$\left.\begin{array}{l} y_1 P_a + x_1 Q_a + R_a = 0 \\ y_1 P_b + x_1 Q_b + R_b = 0 \\ y_1 P_c + x_1 Q_c + R_c = 0 \end{array}\right\} \quad (8)$$

Para que estas ecuaciones sean compatibles es necesario que se tenga

$$\begin{vmatrix} R_a & Q_a & P_a \\ R_b & Q_b & P_b \\ R_c & Q_c & P_c \end{vmatrix} = 0 \quad (9)$$

Desarrollando esta determinante nos resultará una ecuación de tercer grado en $(x_2 y_2)$, luego pues, la curva que buscamos es de tercer grado. Su ecuación será de la forma:

$$\left.\begin{array}{l} M_1 x^3 + M_2 x^2 y + M_3 x y^2 + M_4 x y + M_5 y^3 + \\ + M_6 y^2 + M_7 x^2 + M_8 x + M_9 y + M_{10} = 0 \end{array}\right\} \quad (10)$$

Haciendo en la determinante (9), $(y_2 = 0, x_2 = 0)$ y teniendo en cuenta las formulas (2) tendremos

$$\begin{vmatrix} tg\,A\,(x^2_a + y^2_a), & (y_a - x_a \operatorname{tg} A), & (x_a + y_a \operatorname{tg} A) \\ tg\,B\,(x^2_b + y^2_b), & (y_b - x_b \operatorname{tg} B), & (x_b + y_b \operatorname{tg} B) \\ tg\,C\,(x^2_c + y^2_c), & (y_c - x_c \operatorname{tg} C), & (x_c + y_c \operatorname{tg} C) \end{vmatrix} = M_{10} \quad (11)$$

Siendo X función de $x_1, x_2, \ldots, x_n$, $y_1\, y_2\, x_2 \ldots y_n$ etc., designaremos para abreviar

$$\frac{dX}{dx_1} + \frac{dX}{dx_2} + \ldots \qquad + \frac{dX}{dx_n} = \Sigma\, \frac{dX}{dx}$$

El efecto de cambiar el origen de los ejes coordenados sin variar sus direcciones, es el mismo que dar á cada uno de los puntos $a$, $b$ y $c$ un movimiento de igual magnitud y sentido contrario al del origen. Se debe tener, pues:

$$\left.\begin{array}{l}
\Sigma \frac{dM_{10}}{dy} + M_9 = 0 \\
\Sigma \frac{dM_{10}}{dx} + M_8 = 0 \\
\Sigma \frac{dM_8}{dx} + 2M_7 = 0 \\
\Sigma \frac{dM_9}{dy} + 2M_6 = 0 \\
\Sigma \frac{dM_6}{dy} + 3M_5 = 0 \\
\Sigma \frac{dM_9}{dx} + M_4 = \Sigma \frac{dM_8}{dy} + M_4 = 0 \\
\Sigma \frac{dM_6}{dx} + M_3 = 0 \; \Sigma \frac{dM_4}{dy} + 2M_3 = 0 \\
\Sigma \frac{dM_7}{dy} + M_2 = \Sigma \frac{dM_4}{dx} + 2M_2 = 0 \\
\Sigma \frac{dM_7}{dx} + 3M_1 = 0 \\
\Sigma \frac{dM_1}{dy} = \Sigma \frac{dM_1}{dx} = \Sigma \frac{dM_5}{dy} = \Sigma \frac{dM_5}{dx} = 0
\end{array}\right\} \quad (12)$$

Efectuando los cálculos se tiene

$$\left.\begin{array}{c}
M_1 = M_3 = (\text{tg}\, A - \text{tg}\, B)(x_c\, \text{tg}\, C + y_c) + \\
(\text{tg}\, B - \text{tg}\, C)(x_a\, \text{tg}\, A + y_a) + (\text{tg}\, C - tg\, A)(x_b\, \text{tg}\, B + y_b) \\
M_2 = M_5 = (\text{tg}\, A - \text{tg}\, B)(y_c\, \text{tg}\, C - x_c) + \\
(\text{tg}\, B - \text{tg}\, C)(y_a\, \text{tg}\, A - x_a) + \text{tg}\, C - \text{tg}\, A)(y_b\, \text{tg}\, B - x_b)
\end{array}\right\} \quad (13)$$

Luego pues la ecuación de la triangular será

$$(y^2 + x^2)(M_1 x + M_2 y) + M_4 xy + M_6 y^2 + M_7 x^2 + M_8 x + M_9 y + M_{10} = 0 \quad (14)$$

Teniendo en cuenta las formulas (2) y la determinante (9), se ve que los puntos $a$, $b$ y $c$, pertenecen á la curva.

De una manera análoga hallaríamos que la ecuación de la transformada de la curva (14), triangular también, tiene una ecuación semejante.

4. *Análisis de coeficientes.* — Puesto que los ocho coeficientes de la ecuación (14) pueden reducirse á 7, estudiaremos la relación que existe entre los siguientes

$$M_1, M_2, M_4, M_6 - M_7, M_8, M_9, M_{10}$$

La condición á que deben satisfacer estas siete funciones de las nueve variables independientes, $x_a$, $x_b$, $x_c$, $y_a$ $y_b$ $y_c$, tg A, tg B, tg C, para que se las pueda considerar independientes entre sí, es que uno cualquiera de los tres jacobianos que resultan, no sea idénticamente nulo. Pero el empleo de ese método es demasiado pesado, dada la naturaleza de las funciones que nos ocupa.

Por lo demás, parece ser riguroso el siguiente procedimiento:

*a)* Las variables $M_1$, $M_2$, $M_4$ y $M_6 - M_7$, son independientes entre sí. En efecto con sólo llevar el origen á un punto que tenga por coordinadas ($y = b$, $x = -a$), tendremos que $M_1$, $M_2$ habrán permanecido invariables y $M_6 - M_7$ habrá variado en $2 (M_2 b - M_1 a)$ y $M_4$ habrá variado en $2 [M_2 a + M_1 b]$, cantidades ambas independientes absolutas; además $M_1$ y $M_2$ son independientes entre sí, de lo cual s asegura por la sola inspección de las fórmulas (13).

*b)* Para el caso particular en que

$$M_1 = 0 \quad M_2 = 0 \quad M_6 - M_7 = 0, \quad M_4 = 0$$

la ecuación (14) representa un círculo, y esta condición impone tg A = tg B = tg C ; entonces $M_6$, $M_8$, $M_9$ y $M_{10}$ son variables independientes entre sí, por ser *cualquier* circulo engendrable del modo indicado.

*c)* Si para este caso sólo hacemos variar las $x$ é $y$, solo las tres variables $M_8$, $M_9$ y $M_{10}$, variarán. Sean estas variaciones

$$\delta_8, \; \delta_9 \text{ y } \delta_{10}$$

Siendo $\delta_6$ la variación de $M_6$, tendremos que entre las cuatro variaciones: $\delta_6$, $\delta_8$, $\delta_9$ y $\delta_{10}$ no debe existir ninguna relación, puesto que cualquier círculo es engendrable del modo indicado.

Si hacemos variar tg B y tg C, las siete variables variarán. Sean estas variaciones

$$\delta_1', \; \delta_2', \; \delta'_6 - \delta_7', \; \delta_4', \; \delta_8', \; \delta_9', \; \delta_{10}'$$

Las variaciones totales serán pues

$$\delta_1', \; \delta_2', \; \delta_6' - \delta_7', \; \delta'_4, \; \delta_8 + \delta_8', \; \delta_9 + \delta_9', \; \delta_{10} + \delta_{10}'$$

Las cuatro primeras variaciones deben ser independientes entre sí, como lo demostramos anteriormente, *b)*. Las tres últimas también son variables independientes entre sí, *c)*, y por la misma causa independientes de las cuatro primeras, luego: las siete variaciones son

independientes entre sí, de donde: las siete funciones que estudiamos son variables absolutamente independientes entre sí. Sentado esto, podemos enunciar que: *toda curva de tercer grado cuya ecuación sea de la forma de la (14), es una triangular, engendrable como queda explicado.*

Fácilmente se demuestra lo siguiente:

Cambiando el origen y la dirección de los ejes, la ecuación de una triangular se transforma en otra permaneciendo siempre de la forma de la (14).

Si $F_1$ y $F_2$ representan dos triangulares, la ecuación

$$\alpha F_1 + \beta F_2 = 0$$

cualesquiera que sean $\alpha$ y $\beta$ (constantes), representa otra triangular.

Como ejemplos de triangulares, tenemos:

1° $A = B = C$ (círculo);

2° $a$ y $b$ equidistantes de $c$, $2A = 2B = C$ (círculo y una recta que pasa por su centro). Curva transformada (mismo círculo y una recta que pasa por su centro y forma con la anterior un angulo $2A$). El sistema transformador (A, B), transforma una recta en la otra.

Buenos Aires, noviembre de 1904.

MANUEL GONZÁLEZ,
Teniente de artillería.

# MISCELÁNEA

---

**La brújula marina.** — Se atribuye jeneralmente al ciudadano amalfitano Flavio Gioia la invención de la brújula marina; pero según el P. Bertelli, sólo debe reconocerse a los *amalfitanos* el mérito de haber *introducido* en el Mediterráneo en el siglo X, tan útil guía de la navegación bajo la forma de un tubito *(calamus)*, flotante en un recipiente lleno de agua, que sustituyeron luego por el tipo actual de flechilla oscilante sobre una espiga vertical en el centro de una rosa de 32 vientos i limbo dividido en 360°. Este modelo estaba ya en uso en las minas de cobre de Massa Marítima (Toscana) en 1200.

El tipo de brújula con rosa móvil se remonta a principios del siglo XIV i parece debido á un *positano* (cerca de Amalfi).

La suspensión cardánica parece ser del siglo XV. Vasco de Gama tenía brújulas con dicha suspensión, de manera que Cardano no sería el inventor sino el vulgarizador de la misma.

La declinación de la aguja fué descubierta por Cristóbal Colón en su primer viaje á América. Las cartas marinas anteriores eran, pues, erróneas; así Alejandría (Egipto) i Gibraltar figuraban en el mismo paralelo.

En cuanto á Flavio Gioia... se pone en duda hasta que haya existido! Vale la pena trascribir cómo se supone que tomó orijen ese nombre:

Dice Flavio Biondo (1450 ?): *Fama est qua Amalphitanos audivimus gloriare, magnetis usum cujus adminiculo navigantes ad arctum diriguntur, Amalphi fuisse inventum.*

J. B. Pío dice:

*Amalphi in Campania Veteri; magnetis usus inventum a Flavius traditur, cujos adminículos navigantes ad arctum diriguntur...*

Evidentemente Pío cita el testo de Biondo, que Giraldi en 1540 modifica así:

*Non multis retro saeculus, Amalphis in Campania oppido antiquis navigandi usus per magnetem et chalybem quorum indicio nautae ad polos diriguntur, a Flavio quodam excogitatus traditur...*

Y he aquí trasformado a Flavio de historiador en... inventor!

Seguiremos la controversia orijinada por Bertelli i daremos cuenta de la misma, valiéndonos de la interesante revista *L'elettricità*, de la que tomamos los datos que preceden.

B

**Boyas faros automáticos**. — En la misma revista vemos que el injeniero Gehre ha propuesto un sistema de boyas luminosas accionadas por las olas, i como estas son irregulares en su magnitud, producción i fuerza, para utilizarlas en un aparato por su naturaleza tan regulado, como es un faro, Gehre ha ideado un brazo de palanca *l* fijo en una boya cilíndrica B, de $3^{m}50$ i diámetro de $1^{m}50$ que la mantiene en una posición horizontal i provista de un flotador *a*, de 2 metros por 0,70, que jira alrededor del eje proyectado en *o*, al que las olas comunican un movimiento de alza i baja que se trasmite al interior de la boya por un engranaje mediante un rodaje que solo jira en un sentido gracias a un sistema de arpones. Una masa *g* unida al engranaje, pero escéntrica respecto del mismo, es levantada paulatinamente por el movimiento del flotador *f* hasta que, alcanzada un máximo de altura, desciende por su propio peso con movimiento acelerado que se trasforma en pendular por lo que el flotador *f* sólo tiene que completar el movimiento ascencional de la masa *g*.

Otra transmisión acciona el inducido de una dinamo *m*. La masa *g* se ha calculado para que la *f. e. m.* producida en la máquina durante su caída, desarrolle

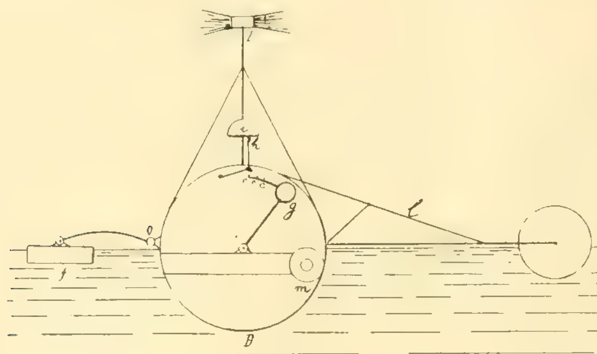


Fig. 1

una corriente que pueda volver incandescente una lámpara de 32 candelas, cuya luminosidad aumenta gradualmente desde su comienzo i, análogamente, disminuye hasta estinguirse, dando un destello luminoso que dura cuatro segundos, a intermitencias variables, según Gehre, de 20 segundos para ondas de 30 centímetros de altura, i de 60 segundos para las de 15 centímetros.

La boya lleva un señalador acústico de campana *i*, cuyo badajo la hiere cada vez que al principiar la caída del peso van á chocar con el arponismo los dientes *ccc* enlazados a dicho peso, con lo que se obtiene que los tres campanazos suenen contemporáneamente con la iniciación de la corriente eléctrica, i, por consiguiente, en los mismos intervalos de los destellos luminosos, lo que coadyuva a hallar la boya en caso de niebla. La elevación del foco luminoso *l* es de cuatro metros sobre el nivel del agua.

El sistema por su fundamento es causa de que :

1º La intermitencia de los destellos sea periódica ;

2º La duración é integridad de los mismos sean constantes ;

3º Las intermitencias sean tanto más largas cuanto mayor sea la calma del

mar, i tanto más frecuente cuanto más ajitado está éste. Durante las tempestades, pues, el destello resulta casi continuo.

B.

**Correo neumático.** — ¿ Cuándo lo tendremos entre nosotros para acelerar la distribución de nuestra correspondencia urbana ? ¿ En qué quedó el proyecto relativo, del doctor Carlés si mal no recordamos ?

Entre tanto en Europa el sistema va tomando cada vez mayor incremento.

La grande, la bella París, posee más de 200 kilómetros de servicio tubular ; Lyon, cerca de 100 kilómetros ; Berlín, 165 kilómetros ; Londres i Liverpool, 106 kilómetros ; Viena, 76 kilómetros ; Bruxelas, 3 kilómetros ; La Haya 1 kilómetro, etc.

Y nosotros ? B.

**Divisibilidad por siete** (1). — Cuando se trata de números de *dos cifras*, esto es números *menores que cien*, es muy fácil reconocer á primera vista si son ó no divisibles por siete, con sólo recordar la tabla de multiplicar, pues aún cuando ésta no llega sino hasta $7 \times 12 = 84$, si se trata de un número mayor cualquiera , 94 por ejemplo, basta quitarle *mentalmente siete decenas* y ver si el resto es ó no múltiplo de siete.

$$94 - 70 = 24, \text{ no lo es.}$$

Aparte de ésto, los múltiplos de siete mayores que 84 y menores que 100, no son sino

$$7 \times 13 = 91 \quad \text{y} \quad 7 \times 14 = 98,$$

que se pueden recordar sin gran esfuerzo.

*Cien*, dividido por *siete* da un resto *dos*, 500, por lo tanto dará $5 \times 2 = 10$ y

$$345700 \text{ dará } 3457 \times 2 = 6914.$$

Ahora bien, si se trata de un número como

$$3143157$$

cortaremos las dos primeras cifras de las derecha, que nos dará un resto *uno*, y multiplicaremos por *dos* las demás que quedan á la izquierda, para obtener el resto que dejan las 31434 centenas, lo que nos dará

$$62868$$

y en total $62868 + 1 = 62869.$

Como este resto está expresado en *unidades*, procediendo con él de la misma manera que con el número procedimos, obtendremos un resto de *6* para la *69* unidades, y uno de 1256 para las 628 centenas, y en total

$$1256 + 6 = 1262.$$

(1) De la obrita del señor José González Galé, contador público, — *Cálculos prácticos* — transcribimos el *Apéndice* donde el autor establece un nuevo criterio de divisibilidad por siete.

Lo que nos dará, en fin, como restos, 6 para las 62 unidades y $12 \times 2 = 24 - 21 = 3$ para las 12 centenas, ó sea en total

$$6 + 3 = 9 - 7 = 2.$$

Por lo tanto, el número en cuestión no es divisible por *siete*, y efectuando la división dará un resto *dos*

Esto, naturalmente, no es sino el principio en que se basa el procedimiento, pues éste, para ser práctico, ha de ser mucho más breve. Pero partiendo de esta base ya podemos hacer algo.

Evidentemente, si divimos el número en secciones de á dos cifras, á partir de de la derecha, observaremos que hemos ido multiplicando sucesivamente estas secciones por 1, 2, 4 y 8.

$$57 \times 1 = 57$$
$$34 \times 2 = 68$$
$$14 \times 4 = 56$$
$$3 \times 8 = 24$$

y que si hubiésemos tenido más secciones, las habríamos seguido multiplicando por 16, 32, etc.

Ahora bien, si en vez de multiplicar toda la sección por el número que le corresponda, según su orden, deducimos previamente los múltiplos de *siete* que contenga, el resultado será el mismo y la operación mucho más sencilla, pues para averiguar si el número 3143457 es ó no divisible por siete, sólo tendremos que hacer :

$$(57 - 56 = 1) \times 1 = 1$$
$$(34 - 28 = 6) \times 2 = 12$$
$$(14 - 14 = 0) \times 4 = 0$$
$$(3 \quad = 3) \times 8 = 24$$

| | |
|---|---|
| | 37 |
| | — 35 |
| Resto........ | 2 |

que es el mismo que hallamos anteriormente.

Pero aun hay más.

Hemos multiplicado por *ocho* la cuarta sección, y si hubiésemos tenido una quinta, la hubiéramos multiplicado por 16, y así sucesivamente, pero esto, que en la práctica también resulta largo, puede simplificarse, pues, como multiplicar por *ocho* equivale á hacerlo 7 + 1, y multiplicar por *siete*, es inútil desde que estamos prescindiendo de todos los múltiplos de *siete*, tendremos que en vez de multiplicar por *ocho* bastará hacerlo por *uno*.

Como $16 = 8 \times 2$; $32 = 8 \times 4$, y $64 = 8 \times 8$, multiplicar por 16, 32 y 64, respectivamente, será lo mismo que hacerlo por $1 \times 2 = 2$; $2 \times 2 = 4$; $1 \times 1 = 1$, y así sucesivamente.

Siguiendo, pues, la ley de formación que de ésto se deduce, podemos dar en definitiva la siguiente :

REGLA GENERAL. — *Para averiguar si un número cualquiera es ó no divisible por siete, se divide en secciones de á dos cifras, á partir de la derecha, y se ve los restos que cada una de estas secciones deja después de quitarle los múltiplos de siete que*

*contenga. Estos restos se multiplican sucesivamente por 1, 2 y 4, 1, 2 y 4, etc., á partir de la derecha, y si la suma de estos productos es divisible por* SIETE, *el número lo será; en caso contrario no lo será y dará un resto igual al que la prueba arroje.*

Sea el número 3143457

$$
\begin{array}{l}
57 - 56 = 1 \times 1 = 1 \qquad = 1 \\
34 - 28 = 6 \times 2 = 12 - 7 = 5 \\
14 - 14 = 0 \times 4 = 0 \qquad = 0 \\
3 \qquad = 3 \times 1 = 3 \qquad = 3 \\
\hline
\qquad 9 \\
\qquad - 7 \\
\hline
\text{Resto} \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 2
\end{array}
$$

Otro ejemplo:

445678939573

$$
\begin{array}{l}
73 - 70 = 3 \times 1 = 3 \qquad = 3 \\
95 - 91 = 4 \times 2 = 8 - 7 = 1 \\
93 - 91 = 2 \times 4 = 8 - 7 = 1 \\
78 - 77 = 1 \times 1 = 1 \qquad = 1 \\
56 - 56 = 0 \times 2 = 0 \qquad = 0 \\
44 - 42 = 2 \times 4 = 8 - 7 = 1 \\
\hline
\qquad 7 \\
\qquad - 7 \\
\hline
\text{Resto} \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 0
\end{array}
$$

Es divisible.

Claro está que en la práctica no es necesario disponer las operaciones como aquí lo hemos hecho, pues como los restos se hallan mentalmente, basta escribirlos aparte, haciendo lo propio con sus productos.

| Número | Restos | Productos | |
|---|---|---|---|
| 3143457 | 1 | 1 | 1 |
| | 6 | 12 | 5 |
| | 0 | 0 | 0 |
| | 3 | 3 | 3 |
| | | | 9 |
| | | | — 7 |
| | Resto.......... | | 2 |

| Número | Restos | Productos | |
|---|---|---|---|
| 445678939573 | 3 | 3 | 3 |
| | 4 | 8 | 1 |
| | 2 | 8 | 1 |
| | 1 | 1 | 1 |
| | 0 | 0 | 0 |
| | 2 | 8 | 1 |
| | | | 7 |
| | | | — 7 |
| | Resto............ | | 0 |

# BIBLIOGRAFÍA

---

**L'énergie hydraulique et les récepteurs hydrauliques** par U. MASONI, directeur et professeur de l'Institut d'Hydraulique à l'Ecole Royale des ingénieurs de Naples, etc, etc. Un volume grand, in 8° de VI-320 pages et 207 figures dans le texte. Gauthier-Villars, éditeur, Paris, 1905. Prix : 10 francs.

Este volumen forma parte de la *Encyclopédie industrielle* fundada por el injeniero Lechalas, ex Inspector Jeneral de Puentes i Caminos, i ha sido escrito, a ruego de este ilustrado injeniero, por el reputado profesor de hidráulica de la Escuela de Napoles, injeniero Hugo Masoni, cuyo nombre es conocido de todos los injenieros estudiosos por su *Corso d'idraulica teorica-pratica, agricola e sanitaria* i otras obras más, del jénero hidráulico, que le han dado merecida fama.

En ésta, el profesor Masoni trata especiamente de la enerjía hidráulica *(corrientes)* i de los mecanismos *(receptores)* que la transforman i la utilizan, problema de grandísima actualidad i utilidad, cuya solución importa el aprovechamiento de los *saltos* o *cascadas*, i aun de las *caídas* de las corrientes que permiten crearlos, fuerza que hasta hoi se perdía por no poder aplicarla lejos del punto de creación i que los progresos electro-técnicos han permitido utilizar, posibilitando el trasporte de la enerjía.

Este trabajo del profesor Masoni, puede considerarse como un apéndice de su curso de hidráulica.

He aquí su índice :

1ª parte : Jeneralidades sobre la enerjía mecánica de las corrientes de agua i sobre las máquinas hidráulicas.

2ª parte : Ruedas hidráulicas.

3ª parte : Turbinas hidráulicas.

4ª parte : Máquinas de columna de agua i receptores hidráulicos-operadores.

Se comprende que el profesor Masoni ha dado el debido desarrollo a estos capítulos; pero lo que agrega interés a la obra es que en cada caso da un ejemplo de instalación correspondiente.

S. E. B.

**Contribución al estudio de los suelos de la República Argentina** por PABLO LAVENIR, jefe del Laboratorio de Química, i ANDRÉS MORMES, director de sección. Un volumen de cerca de 300 pájinas en 8° grande, con 4 figuras i 16 mapas de provincias i gobernaciones intercalados en el testo.

Esta publicación de los *Anales del Ministerio de Agricultura* (Sección de Química), forma la 2ª parte de la ya publicada, i comprende 1601 análisis de muestras especiales para esta investigación agrícola, verificados desde mayo de 1903 a abril de 1904.

A los numerosos cuadros numéricos, que patentizan la laboriosidad de esta oficina química nacional, acompaña una memoria sobre el método empleado en los análisis físico-químicos de las tierras, que reproduciríamos gustosos si dispusiéramos de espacio.

Nos place sobremanera ver que se está procediendo racionalmente al estudio científico de nuestras tierras, lo que permitirá esplotarlas aplicando a cada rejión, a cada calidad de tierra, el cultivo que le corresponda, lo que se traducirá por mayor i mejor producto, esto es, mayor riqueza nacional.

S. E. B.

**Ordinamento dell'esercizio di Stato delle ferrovie non concesse a imprese private.** Hemos recibido el nº 129 de los *Atti Parlamentari* (Camera dei Deputati. Legisl. XXII, Sess. 1904-5), que contiene el proyecto de Lei relativo a la organización de los ferrocarriles oficiales italianos. Es un trabajo mui interesante que convendría conocieran nuestros lejisladores por lo que pueda tener de útil, especialmente aplicable a nuestros ferrocarriles nacionales.

No pudiendo trascribir los 92 artículos que constituyen este importante proyecto de lei, nos limitaremos a indicar sus grandes divisiones:

Capítulo I, Disposiciones jenerales. Capítulo II, Consejo de administracion i Director jeneral. Capítulo III, Direcciones seccionales de la esplotación. Capítulo IV, Balances, Contabilidad central, Contralor de la Contaduría Nacional. Capítulo V, Caja central. Capítulo VI, Tarifas i horarios. Capítulo VII, Personal. Capítulo VIII, Consejo jeneral del tráfico i Comisiones consultivas locales. Capítulo IX, Disposiciones diversas. Capítulo X, Disposiciones transitorias.

Este proyecto de lei dará lugar a interesantes debates en la Cámara italiana, que podrán leerse en el boletín oficial de la misma.

S. E. B.

CASA EDITORA CH. BÉRANGER, PARIS.

**Robine** (R.), ingénieur chimiste. **Manuel pratique de l'éclairage au gaz acétylène.** Guide de l'acétyléniste. Un vol. in-16º de 284 pages, avec 63 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur, Paris 1905. Prix: 10 francs.

El autor estudia el orijen i la fabricación industrial del carburo de calcio; pasa analizar el gas acetileno en sus propiedades i procedimientos de preparación, antes i después del descubrimiento del carburo; luego describe los jeneradores de gas acetileno, según que caiga el carburo en el agua o ésta sobre aquél, automáticamente o no, así como los aparatos de contacto; luego trata de la elección de un aparato jenerador i de la depuración del acetileno.

Pasa a estudiar las aplicaciones de este gas al alumbrado público i privado, esto es, de la combustión del gas i de las instalaciones requeridas, indicando para este la elección del aparato, su situación i su funcionamiento; i para el público la *oficina* (jeneradores, depuradores, gasómetros, etc.), la *canalización* (cañería, codos, sifones, picos, etc).

Termina la obra con la reglamentación administrativa concerniente al empleo del acetileno i con una serie de cuadros del peso de los metales requeridos, soldaduras, picos, etc.

El grande desarrollo que ha tomado entre nosotros el alumbrado por el aceti-

leno, hace de este trabajo del injeniero Robine una guía de utilidad inmediata para todos los que tengan que adoptar este sistema económico de iluminación.

**Sauvage** (E.), professeur à l'École Nationale Supérieure des Mines et au Conservatoire National des arts et métiers. **Manuel de la Machine â vapeur**, guide pratique donnant la description du fonctionnement et des organes des machines et des chaudières à vapeur, à l'usage des mécaniciens, chauffeurs, dessinateurs et propriétaires d'appareils à vapeur. Un vol. petit in-8°, de XII-128 pages, avec 250 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur, Paris 1905. (621. 1,02). Prix : 10 francs.

He aquí el programa tratado por el profesor Sauvage :

Histórico, leyes mecánicas i físicas, constitución jeneral, trabajo del vapor en los motores de pistón, distribución del vapor, regularización i transmisión del movimiento, motores sin pistón, principales órganos de las máquinas, disposiciones de conjunto en las máquinas, condensación, producción del vapor, empleo de las máquinas.

Esta obra es en parte un compendio del tratado jeneral de la máquina a vapor que el mismo autor publicó en 1896 (2 vol. grande en-8° jesus, con 1036 figuras en el testo. Ch. Béranger, editor. Precio: 60 fr.), simplificándolo en parte i agregando algunos argumentos.

El objeto del injeniero Sauvage ha sido llevar a mayor número de personas el conocimiento de las máquinas de vapor, que hasta hoi, por su variedad e importancia, priman aún sobre todos los motores mécanicos.

**Cosin** (L.), chef de section aux Chemins de fer de l'Etat belge. **Traité pratique des constructions métalliques**, ouvrage faisant connaître par des formules très simples les sections, les proportions et les poids des constructions métalliques et facilitant l'élaboration des projets et la rédaction des notes des calculs et des mètres. 1 vol. grand in-8°, de 552 pages et 184 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur, Paris, 1905. Prix : 25 francs.

El autor ha entendido dar a los que tienen que estudiar o construir obras metálicas, fórmulas prácticas que permitan determinar por medio de las comunes operaciones aritméticas las secciones, proporciones i peso de las construcciones metálicas, i da con este objeto 260 fórmulas que simplifican notablemente los cálculos, pues hacen conocer el peso muerto i las proporciones jenerales adoptadas, evitando cálculos é investigaciones preliminares. Después de dar los elementos de resistencia de los materiales i de la estática gráfica necesarias, pasa a estudiar las piezas cargadas de punta, vigas de alma llena, órganos de apoyo, puentes con vigas de alma llena, vigas de celosía, puentes con vigas de enrejado, pisos, armaduras, armaduras articuladas, uniones transversales (roblones), etc., i termina dando el reglamento ministerial francés relativo a los cálculos de los puentes metálicos e informaciones, datos numéricos, etc., de importancia en el cálculo de estas construcciones.

Para establecer las fórmulas que da el autor ha necesitado calcular 4300 coeficientes, lo que demuestra que une a la competencia la laboriosidad.

S. E. Barabino.

# PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANGE

## EXTRANJERAS

### Alemania

Zeftschrift der Gesellschaf fur Erdkunde, Berlin. — Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preussischen Rhinalande-Westfalens, etc., Bonn. — Abhandlungen herausgegeben von Naturwissenschaftlichen Verein, Bremen. — Deutsche Geographische Blätter, Bremen. -- Abh. der Kaiserl. Leop. Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher, Halle. — Nachrichten von der Konigl Gesellschaft der Wissenschaften, Gottingen. — Sitzungsberichte und Abhandlungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft, Dresden. — Naturforschenden Gesellschaft, Leipzig. — Mitheilungen aus dem Naturhistorischen Museum, Hamburg. — Berichte uber die Verhandlungen der Koniglich Sachsischen Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig. — Mittheilungen der geographischen Gesellschaft, Hamburg. — Berichte der Naturforschenden Gesellschaft, Freiburg. — Jahres Berfchte des Naturwissenschaftlichen, Elberield. — Mathematisch Naturwissenschaftlichen Mitheilungen, Stuttgart. — Schriften der Phisikalisch — Okonomischen gesellschaft, Königsberg.

### Australia

Records of the geological Survey, Sydney.

### Austria-Hungría

Verhandlungen des naturforschen des Vereines, Brünn. — (Agram) Societe Archeologiches « Croate », Zagreb. — Annalen des K. K. Naturhistorischen of Museums, Viena. — Verhandlungen der K. K. Zoologisch Botanischen gesellschaft, Wien — Sitzungsberichte des deutschen naturwissenchaftlich Medicinischen Vereines fur-Bohmen, « Lotos » Praga. — Jarhbuch des Ungarischen Kapathen Vereines, Iglo.

### Bélgica

Acad. Royale des Sciences, des Letres et des Beaux Arts, Bruxelles. — Ann. de la Soc. Entomologique, Bruxelles. — Ann. de la Soc. Royale Malacologique, Bruxelles. — Bull. de l'Assoc. des Ing. Electriciens Institute Montefiore. — Liège.

### Brasil

Boletim da Sociedade de Geographia, Rio Janeiro. — Bol. do Museo Paraense, Pará. — Rev. do Centro de Sciencias Letras e Artes, Campinas — Rev. da Federacao de Estudiantes Brasileiros, Rio Janeiro. — Bol. da Agricultura, S. Paulo. — Rev. de Sciencias, Industria, Politica é Artes, Rio Janeiro. — Rev. do Museo Paulista, S. Paulo. — Bol. da Comissao Geográphica é Geologica do Estado de Minas Geraes, San Joao del Rei — Comissao Geográphica é Geologica, San Paulo. — Bol. do Observ. Metereológico, Rio Janeiro. — Bol. do Inst. Geographico é Etnographico, Rio Janeiro. — Escola de Minas, Ouro Preto.

### Colombia

An. de Ingenieria. Soc. Colombiana de Ingenieros, Bogotá.

### Costarica

Oficina de Depósito y Cange de Publicaciones, San José. — An del Museo Nacional, San José. — An. del Inst. Físico Geográfico Nacional, — San José.

### Cuba

Universidad de la Habana, Cuba.

### Chile

Rev. de la Soc. Médica, Santiago. — El Pensamiento Latino, Santiago. — Verhandlungen des Deutschen Wissenschaftlichen Vereines, Santiago. — Actas de la Soc. Científica de Chile, Santiago. — Rev. Chilena de Hijiene, Santiago. — Ofic. Hidrográfica de la Marina de Chile, Valparaíso. — Rev. Chilena de Historia Natural, Valparaíso.

### Ecuador

Rev. de la Soc. Jurídico-Literaria, Quito. — An. de la Universidad Central del Ecuador, Quito.

## España

Bol. de la Soc. Geográfica, Madrid. — Bol. de la R. Acad. de Ciencias, Barcelona. — R. Acad. de Ciencias, Madrid. — Rev. de la Unión Ibero-Americana, Madrid. — Rev. de Obras Públicas, Madrid. — Rev. Tecnológica Industrial. Barcelona. — Rev. Industria é invenciones, Barcelona. — Rev. Arqnitectura y Construcciones, Barcelona. — Rev. Minera Metarlúrgica y de Ingeniería, Madrid. — La Fotografía, Madrid.

## Estados Unidos

Bull. of the Scientific Laboratoires of Denison University, Granville, Ohio. — Bull. of the Exxex Institute, Salem Mas. — Bull. Philosophical Society, Washington. — Bull. of the Lloid Library of Botany, Pharmarcy and Materia Medica, Cincinati, Ohio. — Bull. of University of Montana, Missoula, Montana.— Bull. of the Minesota Academy of Natural Sciences, Minesota. — Bull. of the New York Botanical Garden, New York. — Bull. of the U. S. Geological and geographical Survey of the territoires, Washington. — Bull. of the Wisconsin Natural History Society Milwankee, Wis. — Bull. of the University, Kansas. — Bull. of the American Geographical Society, New York. — Jonrnal of the New Jersey Natural History, New Jersery, Trenton. — Journal of the Military Service Institution. of the U. States. — Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society, Chapel Hill. Nord-Carolina — « La América Cientifica », New York. — Librarian Augustana College, RockIslad, New York. — Memoirs of the National Academy of Sciences, Washington. — M. Zoological Garden, New York. — Proceeding of the Engineers Club, Filadelfia. — Proceeding of the Boston Society of Natural History, Boston. — Ann. Report Missouri Botanical Garden. San Luis M. O. — Ann Report of the Board of trustes of the Public Museum, Milwankee. — Association of Engineering Society, San Louis, Mas. Ann. Report of the Bureau of Ethnology, Washington. — American Museum of Natural History, New York. — Bull. of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge-Mas. — Bull. of the American Mathematical Society, New York. — Trasaction of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters, Madison Wis. — Trasaction of the Academ. of Sciences, San Louis. — Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences, New Haven. — Transactions Kansas Academy of Sciences, Topekas, Kansas. — The Engineering Magazine, New York. — Sixtenth Annual Report of the Agricultural Experiment Station, Nebraska. — The Library American Association for the Advancement of Sciences. Care of the University, Cincinati Ohio. — N. Y. Vassar Brothers Institutes, Ponghtepsie. — Secretary Board of Commisioners Second Geological Survey of Pensylvania, Philadelphia. — The Engineering and Mining Journal, New York. — Smithsonians Institution, Washington. — U. S. Geological Survey, Washington. — The Museum of the Brooklin Institute of Arts and Sciences. — The Ohio Mechanics Institute, Cincinati — University of California Publications, Berkeley. — Proceeding of Enginneer Society of Western, Pensylvania. — Proceeding of the Davemport Academy, Jowa. — Proceeding and transaction of the Association, Meride, Conn. — Proceeding of the Portland Society of Natural History, Portlad. Maine. — Proceeding American Society Engineers, New York. — Proceeding of the Academy of Natural Sciences, Philadelphia. Proceeding of the American Philosophical Society, Philadelphia. — Proceeding of the Indiana Academy of Sciences, Indianopolis. — Proceeding of the California Academy of Science, — San Francisco. — The University of Colorado. « Studies ». Colorado.

## Filipinas

Bol. del Observ. Metereológico. — Manila.

## Francia

Bull. de la Soc. Linnennée du Nord de la France, Amiéns. — Bull. de la Soc. d'Etudes Scientfiques, Angers. — Bull de la Soc. des Ingénieurs Civils de France, Paris. — Bull. de L'Université, Toulouse. — Ann. de la Faculté des Sciences, Marseille. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Paris. — Bull. de la Acad. des Sciences et Lettres, Montpelier. — Bull. de la Soc. de Topographie de France, Paris. — Rev. Générale des Sciences, Paris. — Bull. de la Soc. de Géographie, Marseille. — Recueil de Médecine Vétérinaire, Alfort. — Travaux Scientifiques de l'Université, Rennes. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Bordeaux. — Bull. de la Soc. des Sciences Naturelles et Mathematiques, Cherbourg. — Ann. des Mines, Paris. — Min. de l'Instruction Public et des Beaux Arts, Paris. — La Feuille des Jeunes Naturalistes, Paris. — Rev. Géographique Internationale, Paris. — Ann. de la Soc. Linéenne, Lyon. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Havre. — Bull. de la Soc. d'Étude des Sciences Naturelles, Reims.

## Holanda

Acad. R. des Sciences, Amsterdam. — Nederlandche Entomolog. Verseg, Rotterdam.

## Inglaterra

The Geological Society, London. — Minutes of Proceeding of the Institution of Civil Engineers, London. — Institution of Civil Engineers of Ireland, Dublin. — The Mineralogical Magazine Prof. W. J. Lewis M. A. F. C. S. the New Museums, Cambridge. — The Geographical Journal, London. — Bristish Association for the Advancement of Science, Glasgow. — The Guaterly Journal of the Geological Society, London.

*(Concluirá en el próximo número.)*

# ANALES

DE LA

# SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

---

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

*Secretarios :* Doctor JULIO J. GATTI y señor EDUARDO A. HOLMBERG

---

MAYO 1905. — ENTREGA V. — TOMO LIX

---


## ÍNDICE




BUENOS AIRES

IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS

684 — CALLE PERÚ — 684

1905

---

## ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales*, que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que ésta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales*, sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente de dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección, **Cangallo 1825.**

La Dirección.

---

## PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

**Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías**

| | Pesos moneda nacional |
|---|---|
| Por mes ................................ | 1.00 |
| Por año.................................. | 12.00 |
| Número atrasado.......................... | 2.00 |
| — para los socios.......... | 1.00 |

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

**El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano**

# MEMORIA ANUAL

## DEL PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

CORRESPONDIENTE
AL XXXII° PERÍODO (1° ABRIL DE 1904 Á 31 DE MARZO DE 1905)
LEÍDA EN LA ASAMBLEA DEL 6 DE ABRIL DE 1905

---

Señores consocios:

Cumpliendo con lo prescripto por el artículo 22, inciso 9° del reglamento, voy á daros cuenta del estado actual de la Sociedad.

En el ejercicio transcurrido y no obstante las dificultades que tienen que vencer las asociaciones de este género en países que como el nuestro, por mucho tiempo aun, sus energías y actividades individuales se desvían hacia fines cuyos beneficios se palpan rápidamente aunque no sean de transcendencia, es siempre satisfactorio constatar que la Sociedad ha conservado su tradición de cultura intelectual y que si desgraciadamente no hemos aportado una iniciativa nueva en el año transcurrido, en cambio hemos conservado nuestro conjunto de asociación, que como fuerza eficiente contribuye dentro de su órbita de acción, á mantener el principio del perfeccionamiento intelectual, como base real y verdadera de todo progreso.

La comisión que cesa en sus funciones y á la que me ha cabido el alto honor de presidir, cree haber siempre interpretado los fines de la asociación, en el sentido de que la Sociedad sirva de centro de cultura, donde todos los que buscan en la ciencia el medio de que la humanidad llegue á su máximo de bienestar, encuentren el aliento que ayuda y reconforta para perseverar en sus investigaciones, todas ellas tendientes á nuestro perfeccionamiento en el orden científico, ya que en el orden material nos ha tocado en suerte, uno bien brillante.

En este orden de ideas, hemos procurado, por todos los medios á nuestro alcance, de aumentar el número de socios y si bien es cierto que en el año transcurrido, no ha ingresado un número considerable, en cambio no es inferior al de otros años.

Así también la Junta Directiva ha aprovechado la última Exposición de San Luis (N. A., 1904), para dar la representación de la Sociedad á uno de sus más distinguidos miembros y se espera que al reanudarse en el año que comienza sus tenidas científicas, nuestro Delegado hará oir su autorizada palabra y tendremos así ocasión de palpar los beneficios que á la cultura reporta la existencia de agrupaciones del género de la nuestra.

La Junta Directiva se ha preocupado del mismo modo de mejorar las condiciones del local de la asociación, considerando que se impone la necesidad de dotarla, de un amplio salón de conferencias. Es bien sabido, que nuestros medios de acción son muy precarios, sin embargo, se preparó un anteproyecto cuyas obras importarían más de 15.000 pesos moneda nacional; para llevarlo á la práctica necesariamente habrá que recurrir á la buena voluntad del Honorable Congreso y del Poder Ejecutivo. La Junta no llevó adelante sus gestiones en ese sentido, á causa de que no se creyó oportuno hacer un llamado á la buena voluntad de los poderes, en una época en que había cambio de gobierno; ahora la cuestión está planteada y no creo que sea muy aventurado esperar que la nueva Junta que se designe, llevará á la práctica, esta iniciativa.

*Socios.* — La Sociedad cuenta actualmente con 453 socios activos, 4 honorarios y 23 corresponsales.

El número de socios activos, en 31 de marzo de 1904, era de 439, el de honorarios 5 y el de corresponsales 22.

Han ingresado durante el período transcurrido, 19 socios nuevos y se han reincorporado 2, en todo 21.

Han salido por diferentes causas 7.

El número de socios corresponsales ha aumentado de uno, por haberse nombrado en tal caracter al profesor señor Carlos E. Porter en Valparaíso, y el de honorarios disminuído de uno por fallecimiento del doctor Rodolfo A. Philippi. También se ha tenido que lamentar el fallecimiento del socio activo ingeniero Juan Pirovano.

He aquí la nómina de los nuevos socios activos aceptados: Julio Tello, Pedro I. Paita, Rodolfo R. Lehmann, Carlos Posadas, José M. Orús, Alfredo Battilana, Guillermo Silva, Sixto Aubone, Manuel R.

Baliña, Atilio Otanelli, Alfredo Dubois, Juan J. T. G. Carabelli, Armando Palmarini, Jorge Claypole, Ricardo Palma, Alberto de Diego, Antonio Romero, Medardo Brindani, Fausto Delgado.

Los reincorporados fueron: Benito Mamberto y Juan Narbondo.

*Asambleas.* — Con la presente, tres han sido las Asambleas realizadas, en las que se ha procedido á la integración de la Junta Directiva, renovación del cuerpo de redactores de los *Anales*, y al nombramiento del profesor Carlos E. Porter, como socio corresponsal en Valparaíso.

*Junta directiva.* — En la Asamblea del 11 de abril del año pasado, quedó constituída la Junta Directiva en la siguiente forma:

*Presidente:* Ingeniero Vicente Castro.

*Vicepresidente 1°:* Tenientecoronel ingeniero Arturo M. Lugones.

*Vicepresidente 2°:* Ingeniero Eduardo M. Lanús.

*Secretario de actas:* Doctor Enrique Herrero Ducloux.

*Secretario de correspondencia:* Señor Guillermo J. White.

*Tesorero:* Ingeniero Luis A. Huergo (hijo).

*Bibliotecario:* Ingeniero José Sánchez Díaz.

*Vocales:* Ingenieros: Emilio Palacio, Carlos Berro Madero, Julian Romero, Evaristo V. Moreno, agrimensor Vicente González Cazón, profesor Pablo A. Pizzurno, señor Juan B. Ambrosetti.

Habiendo renunciado el doctor Enrique Herrero Ducloux, del puesto de secretario de actas en la Asamblea del 12 de agosto pasado, fué nombrado para desempeñar dicho puesto, el ingeniero Armando Palmarini.

Así constituída ha funcionado hasta la fecha, habiendo celebrado 23 sesiones en las que se han tomado en consideración y despachado todos los asuntos entrados.

Entre otras se tomaron las siguientes resoluciones:

Aceptar en carácter de socio corresponsal en Valparaíso, al profesor Carlos E. Porter.

Aumentar la instalación eléctrica con una línea y aparato especial para linterna de proyecciones.

Solemnizar como de costumbre el XXXII° aniversario de la Sociedad.

Autorizar al Director de los *Anales* para enviar á la Asociación de la Prensa en Roma una colección encuadernada de los *Anales* á contar del año 1900.

Adherirse al Congreso Internacional de Ingenieria, á celebrarse

en la Exposición de San Luis (E. U.), y nombrar como Delegado de la Sociedad al ingeniero Luis A. Huergo.

Conceder al señor Taullard el salón de sesiones para dictar su tercer curso de taquigrafía, durante los meses de abril á septiembre del corriente año, debiendo ser gratuita para los socios la asistencia á dichos cursos.

Solicitar de la Intendencia Municipal la exoneración del pago de los impuestos municipales.

Con motivo de la llegada del ingeniero señor Luis A. Huergo, socio honorario y delegado de la Sociedad en el Congreso Internacional de Ingeniería de San Luis (E. U.), se resolvió invitar á los señores socios, al « Centro Nacional de Ingenieros » y al « Centro Estudiantes de Ingeniería », á concurrir al puerto á darle la bienvenida, en prueba de nuestra satisfacción por su brillante actuacion en dicho Congreso.

De acuerdo con el artículo 16 del reglamento, los miembros de la Junta Directiva salientes, son los señores :

Tenientecoronel ingeniero Arturo M. Lugones, ingeniero Armando Palmarini, ingenieros Luis A. Huergo (hijo), Emilio Palacio, Carlos Berro Madero, agrimensor Vicente González Cazón, y señor Juan B. Ambrosetti, debiendo continuar como vocales durante el XXXIII° período administrativo los siguientes socios :

Ingenieros Vicente Castro, Eduardo M. Lanús, Guillermo J. White, José Sánchez Díaz, Julián Romero, Evaristo V. Moreno, y señor Pablo A. Pizzurno.

En consecuencia, en la presente Asamblea debe procederse á la elección de los socios que han de desempeñar durante el próximo período, los puestos de Presidente, Vicepresidente 1°, Vicepresidente 2°, Secretario de actas, Secretario de correspondencia, Tesorero y Bibliotecario.

*Conferencias.* — Las siguientes conferencias se han dado durante el período.

6 de mayo. *Influencia del ejercicio físico sobre el desarrollo cerebral*, por el doctor Enrique Romero Brest.

18 de junio. *Acción del ejercicio físico sobre el desarrollo cerebral*, por el doctor Enrique Romero Brest (ambas conferencias fueron ilustradas con proyecciones luminosas.

31 de julio. *De infinito á infinito*, por el doctor Eduardo L. Holmberg.

31 de julio. *Cultos indios,* por el señor Eduardo A. Holmberg; estas dos conferencias fueron dadas en el Politeama, con motivo de la celebración del aniversario de la Sociedad.

*Excursiones y visitas.* — Dos visitas se han efectuado, la primera (12 de junio) á los elevadores de granos del Ferrocarril al Rosario situados en el dique número 2, y la segunda á los Talleres de Liniers del Ferrocarril del Oeste, el 2 de septiembre.

*Anales.* — Con la regularidad debida, han aparecido las entregas de los *Anales* durante el período, siendo su tiraje de 800 ejemplares.

El número de subscriptores sólo alcanza á 8.

En la Asamblea del 12 de diciembre del año próximo pasado quedaron constituídos el personal de Dirección y Redacción en la siguiente forma:

*Director:* Ingeniero Santiago E. Barabino.

*Secretarios:* Doctor Julio J. Gatti y señor Eduardo A. Holmberg.

*Redactores:* Ingeniero Luis Luiggi; doctores Eduardo L. Holmberg y Enrique Herrero Ducloux; ingenieros Mauro Herliztka, Jorge Newbery, Domingo Selva, Mauricio Durrieu, Alberto Schneidewind, José S. Corti, Emilio Candiani; doctores Angel Gallardo, Pedro N. Arata, Ignacio Aztiria; agrimensor Cristóbal M. Hicken; señor Félix F. Outes.

Así constituídos han funcionado hasta la fecha, y de acuerdo con el reglamento, estos terminarán su mandato el 30 de noviembre próximo.

Han contribuído á la publicación de los *Anales*, los autores de las memorias que á continuación se detallan, y que oportunamente fueron publicadas en los *Anales.*

*Memoria anual del presidente de la Sociedad Científica Argentina,* correspondiente al XXXI° período administrativo.

*Etudes sur le hublon,* por Frédéric Landolph.

*Consideraciones generales sobre la municipalización del servicio de alumbrado*, por el ingeniero Jorge Newbery.

*Utilización de las fuerzas hidráulicas,* por Anselmo Ciappi.

*El dique de embalse del Cadillal,* por el Ingeniero Carlos Wauters.

*Exploración etnográfica de los ríos Negro, Içána, Aiary y Naupés* (Brasil), por Theodor Koch.

*Consideraciones generales sobre los combustibles argentinos,* por el ingeniero Enrique Hermitte.

*Nuevas especies de mamíferos cretáceos y terciarios de la República Argentina,* por el doctor Florentino Ameghino.

*Organización general de la educación física en la enseñanza secundaria,* por el doctor Enrique Romero Brest.

*Determinación cualitativa del mercurio en soluciones muy diluídas,* por el doctor Enrique Herrero Ducloux.

*Las obras del dique de Zonda* (San Juan), por el ingeniero F. A. Soldano.

*Vocabulario mataco-castellano,* por fray Joaquín Remedi.

*XXXII° aniversario de la instalación de la Sociedad Científica Argentina,* por el ingeniero Santiago E. Barabino.

*Discurso* pronunciado por el Presidente de la Sociedad Científica Argentina, ingeniero Vicente Castro, en el XXXII° aniversario de la misma.

*Demostración gráfica de la política de la ley de riego de Tucumán,* por el ingeniero Carlos Wauters.

*Breves apuntes biográficos sobre el doctor Rodolfo A. Philippi,* por el agrimensor Cristóbal M. Hicken.

*Nota sobre la Sangre de drago indígena,* por el doctor Enrique Herrero Ducloux.

*Tercer Congreso Científico Latino Americano,* por el íngeniero Santiago E. Barabino.

*Los progresos de la seismología,* por el profesor Hugo Landi.

*La electricidad en la Exposición de San Luis,* por el ingeniero Jorge Newbery.

*La Exposición de Milán de 1906,* por el ingeniero Santiago E. Barabino.

*Reemplazamiento de un nombre genérico,* por el doctor Florentino Ameghino.

*Descripción de un género y de una nueva especie de Clavicornio de Buenos Aires* (Coleóptero), por J. Brèthes.

*Notas sistemáticas y biológicas sobre los colibris de la provincia de la Rioja,* por el doctor Eugenio Giacomelli.

*Estudio sobre ecuaciones de tercer grado,* por el teniente Manuel González.

*Estudio sobre muelles de madera,* por el ingeniero Alejandro Foster.

*Cremación de basuras* (informe de la comisión especial).

*Ingeniero Juan Pirovano.* — Necrología, por el ingeniero Santiago E. Barabino.

*Algunas observaciones sobre las distancias determinadas mediante la estadia,* por el ingeniero Enrique Morrone.

*Bibliografías, Misceláneas* y *Necrologías*, por la Dirección y otros.

*Secretarías.* — Han sido desempeñadas por los señores Guillermo J. White y el doctor Enrique Herrero Ducloux, como secretario de correspondencia el primero y de actas el segundo, este último hasta el 1° de julio próximo pasado, fecha en que renunció el cargo á causa de sus múltiples ocupaciones, y después de haber desempeñado dicho puesto durante los dos períodos anteriores. En la Asamblea del 12 de agosto próximo pasado fué nombrado el ingeniero Armando Palmarini para reemplazarlo, quien ha continuado hasta la fecha.

Ellos han atendido con empeño y contracción el despacho de todos los asuntos entrados y resueltos por la Junta Directiva y Asambleas, la correspondencia social y la redacción de las actas.

Se encuentran en perfecto estado, y han sido llevados en forma, los libros de actas de la Junta Directiva y Asambleas, copiador de notas y demás auxiliares. Han continuado manteniendo las relaciones de la Sociedad con las del país y del extranjero, habiéndose redactado 333 notas, cuyas copias se encuentran en los libros respectivos.

*Tesorería.* — Ha continuado á cargo del ingeniero Luis A. Huergo (hijo), habiendo desempeñado este mismo puesto durante los tres períodos anteriores.

Dan una idea de la labor realizada por el señor Huergo, los cuadros que se agregan á esta memoria.

Los libros de Tesorería se encuentran en buen estado y han sido llevados en forma.

*Biblioteca.* — El progreso realizado por nuestra Biblioteca durante el año transcurrido, puede verse por los siguientes detalles presentados por el Bibliotecario, ingeniero José Sánchez Díaz.

Se han recibido en calidad de donación 60 volúmenes y 50 folletos.

Han contribuído también con valiosas obras las casas editoras de Ch. Béranger y J. B. Baillière et fils, de París.

Entre las obras donadas por la primera podemos citar:

E. Sauvage, *La machine locomotive.* Paris, 1904.

E. Carvallo, *Leçons d'électricité.* Paris, 1904.

E. Metour, *Traité élémentaire de la stabilité des constructions.* Paris. 1905.

Hanns Baron Von Juptener, *Éléments de sidérologie.* Paris, 1905.

Mathot, R. E., *Manuel pratique des moteurs à gaz et gazogènes,* Paris, 1905.

Faveau de Courmeilles, *L'année électrique, électrotérapique et radiographique.* Paris, 1905.

Sauvage Edouard, *Manuel de la machine à vapeur.* Paris, 1905.

R. Robine, *Manuel pratique de l'éclairage au gaz acetylène.* Paris, 1905.

Leon Cosyn, *Traité pratique des constructions métaliques.* Paris, 1905.

Paul Boyeau, *Traité théorique et pratique des turbines hidrauliques.* Paris, 1905.

Chevallier Henry, *Étude pratique des courants alternatifs simples et polyphassés.* Paris, 1905.

A. Nouguier, *Précis de la théorie du magnétisme et de l'électricité.* Paris, 1905.

E. D'Hubert, *Le métaux précieux.* Paris, 1905. Donado por la casa editora de J. B. Baillière et fils.

He aquí el título de las obras donadas durante el período, además de las ya mencionadas:

*Enumération des groupes d'opérations d'ordre donné,* por Raymond Lévasseur.

*De la distraction des charges pour la liquidation des droits de mutation par décès,* por A. Cassau.

*Descripción de los instrumentos astronómicos del Observatorio de La Plata,* por V. Rafinetti.

*Rehabilitación de alienados,* estudio pericial, por los doctores José Ingenieros y Carlos D. Benítez.

*Obsesiones é ideas fijas,* por el doctor J. Ingenieros.

*Química orgánica,* por el doctor E. Herrero Ducloux.

*Memoria presentada al Instituto de ingenieros civiles de Londres,* por el ingeniero James Murray Dobson, donada por el ingeniero Luis A. Huergo.

*Geometría Plana,* por el doctor C. C. Dassen.

*Arqueología de Hucal,* por Félix F. Outes.

*Os mosquitos no Pará,* por E. Goeldi.

*Obras sobre mathemáticas,* por Felix Gomez Teixeira.

*Construcciones de mampostería,* por el ingeniero Vicente Castro.

*Los accidentes histéricos y las sugestiones terapéuticas,* por el doctor J. Ingenieros.

*Memoria sobre la demarcación de límites entre la República de Chile y la República Argentina.*

*Division territorial de la República Mejicana.*

*Censo y división territorial del Estado de San Luis de Potosí,* verificado en 1900.

*Memoria de la Intendencia Municipal,* año 1903.

*Geografía física y esférica del Paraguay,* por Félix Azara.

*Le prix Nobel.*

*La cordillera de los Andes entre las latitudes I 35° Sud.*

*El bronce en la región Calchaquí,* por J. B. Ambrosetti.

*Relación de las ceremonias, ritos población y gobernación de los indios de la provincia de Mechuacan,* por S. M. y G.

*Maíz clorántico,* por el doctor Angel Gallardo.

*Etiología y tratamiento de la disentería,* por Luis Velazco.

*Segundo curso libre de física y química,* por el doctor Julio J. Gatti.

*Album conmemorativo del quincuagésimo aniversario de la fundación en la Habana del Colegio de Bélen.*

*Apuntes históricos acerca del Colegio de Bélen* (Habana), por P. M. S. J. Gutiérrez Lanza.

*Documentos relativos á la independencia de Costa Rica,* por F. M. Iglesias y una infinidad de folletos que sería largo enumerar enviados por los siguientes señores : doctor José Ingenieros, Enrique Barnot, ingeniero E. Hermitte, Ugo Assereto, Luis V. Velazco, ingeniero E. L. Corthel, ingenieros E. Carmona, E. Argermann, doctor E. Herrero Ducloux, doctor Enrique Romero Brest, ingeniero Federico Birabén, ingeniero Agustin Mercau, etc.

Contribuyen asimismo al aumento de la biblioteca las siguientes revistas á que está subscripta la sociedad.

*The Büilder.* Londres.

*Annales des ponts et chaussées.* Paris.

*La Revue.* Paris.

*Annales de chimie et de physique.* Paris.

*Comptes-rendus de la Académie des Sciences.* Paris.

*Nouvelles annales de mathématiques.* Paris.

*La Nature.* Paris.

*Nouvelles annales de la construction. Oppermann.* Paris.

*Revue scientifique.* Paris.

*Revue des Deux-Mondes.* Paris.

*L'Elettricita.* Milano.

*Il Costruttore.* Milano.

*Giornale del genio civile.* Roma.

*Trattato del arte del ingegnere.* Milano.

*Revue technique de l'Exposition.* Paris

y las 283 publicaciones que se reciben en cange de los *Anales*, procedentes de los siguientes países: Alemania, 7; Austria, 5; Argentina, 34; Brasil, 12; Colombia, 1; Cuba, 1; Costa Rica, 3; Bélgica, 3; Chile, 7; Estados Unidos, 58; Ecuador, 2; España, 10; Francia 22; Holanda, 2; Filipinas, 1; Hungría, 1; Inglaterra, 7; Italia, 37; Japón, 4; Méjico, 8; Noruega, 1; Natal, 1; Nueva Gales del Sud, 1; Paraguay, 1; Portugal, 9; Perú, 5; Rusia, 16; Rumania, 1; Suecia, 4; Suiza, 5; San Salvador, 2; Uruguay, 9.

Durante el período se han establecido los siguientes canges nuevos:

*Bulletin de l'Association des ingénieurs électriciens.* Bruxelles.

*La fotografía.* Madrid.

*Atti della Associazione elettrotecnica italiana.* Roma.

*L'ingegneria ferroviaria.* Roma.

*Boletín del Observatorio meteorológico municipal de Montevideo.*

La biblioteca es constantemente consultada por los señores socios.

Durante el período se han prestado para ser llevados á domicilio 131 volúmenes.

El número de volúmenes encuadernados ha sido de 256.

La sociedad contribuye al fomento de varias bibliotecas públicas del país enviándoles gratuitamente sus anales.

*Gerencia.* — Ha continuado á cargo del señor Juan Botto, quien desde hace diez y nueve años viene ocupando este puesto. Además del buen desempeño de la Gerencia, ha auxiliado eficazmente á los Secretarios, Bibliotecario y Tesorero en sus diferentes funciones, estando á su cargo la contabilidad social.

*Archivo.* — Se encuentra en perfecto estado, habiéndosele agregado oportunamente todos los documentos entrados.

En breve empezará á publicarse en los *Anales*, el segundo tomo de la *Revista del Archivo*, cuyo trabajo ha sido encomendado á nuestro consocio el señor Félix F. Outes.

*Edificio social.* — Además de lo manifestado anteriormente á este respecto, debo agregar que se ha ampliado la instalación eléctrica del local, con una línea especial para linterna de proyecciones, con lo cual se ha salvado el inconveniente de tener que hacer continuamente instalaciones provisorias, que resultaban bastante gravosas para la sociedad.

**Movimiento general de la Caja de la Sociedad Científica Argentina durante el XXXII° período administrativo (1° de abril de 1904 á 31 de marzo de 1905).**

ENTRADAS

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Existencia en Caja en 31 de marzo de 1904 | $ m/n | 425 92 |
| 1904. | Abril | | 812 » |
| | Mayo | | 765 » |
| | Junio | | 632 » |
| | Julio | | 873 » |
| | Agosto | | 1.984 » |
| | Septiembre | | 1.257 22 |
| | Octubre | | 678 » |
| | Noviembre | | 650 » |
| | Diciembre | | 744 » |
| 1905. | Enero | | 878 » |
| | Febrero | | 866 » |
| | Marzo | | 700 » |
| | Total | $ m/n | 11.265 14 |
| | Por deducir, salidas | | 11.073 34 |
| | *Existencia en Caja en 31 de marzo de 1905* | | 191 80 |
| | Banco de la Nación Argentina (en depósito) | | 74 08 |
| | Total | $ m/n | 265 88 |

SALIDAS

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1904. | Abril | $ m/n | 778 63 |
| | Mayo | | 1.070 28 |
| | Junio | | 729 26 |
| | Julio | | 501 19 |
| | Agosto | | 2.371 24 |
| | Septiembre | | 582 82 |
| | Octubre | | 1.066 93 |
| | Noviembre | | 924 77 |
| | Diciembre | | 748 31 |
| 1905. | Enero | | 889 69 |
| | Febrero | | 493 10 |
| | Marzo | | 917 12 |
| | Total | $ m/n | 11.073 34 |

Buenos Aires, marzo 31 de 1905.

| | | |
|---|---|---|
| S. E. ú O. | V° B° | GUILLERMO J. WHITE, |
| LUIS A. HUERGO (hijo), | VICENTE CASTRO, | A. PALMARINI, |
| Tesorero. | Presidente. | Secretarios. |

**Movimientos de cuotas mensuales durante el XXXII° período administrativo (1° de abril de 1904 á 31 de marzo de 1905)**

FIRMADOS

Recibos firmados, según libro de planillas en :

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1904. | Abril........................ $ m/n | 1.034 | » |
| | Mayo.............................. | 1.012 | » |
| | Junio.............................. | 952 | » |
| | Julio.............................. | 1.036 | » |
| | Agosto.............................. | 1.020 | » |
| | Septiembre.......................... | 982 | » |
| | Octubre.............................. | 968 | » |
| | Noviembre.......................... | 966 | » |
| | Diciembre.......................... | 1.000 | » |
| 1905. | Enero.............................. | 1.432 | » |
| | Febrero.............................. | 964 | » |
| | Marzo.............................. | 964 | » |
| | Total................... $ m/n | 12.330 | » |
| | Por cobrar en 31 de marzo de 1904....... | 6758 | » |
| | Total................... $ m/n | 19.088 | » |
| | Por deducir, importe de recibos cobrados.. | 8924 | » |
| | Por cobrar en 31 de marzo de 1905. $ m/n | 10.164 | » |

COBRADOS

Recibos cobrados, según libro de Caja, en :

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1904. | Abril........................ $ m/n | 812 | » |
| | Mayo.............................. | 724 | » |
| | Junio.............................. | 626 | » |
| | Julio.............................. | 860 | » |
| | Agosto.............................. | 864 | » |
| | Septiembre.......................... | 764 | » |
| | Octubre.............................. | 672 | » |
| | Noviembre.......................... | 650 | » |
| | Diciembre.......................... | 744 | » |
| 1905. | Enero.............................. | 842 | » |
| | Febrero.............................. | 678 | » |
| | Marzo.............................. | 688 | » |
| | Total................... $ m/n | 8.924 | » |

Buenos Aires, marzo 31 de 1905.

S. E. ú O.
LUIS A. HUERGO (hijo),
Tesorero.

V° B°
VICENTE CASTRO,
Presidente.

GUILLERMO J. WHITE,
A. PALMARINI,
Secretarios.

**Movimiento de recibos de Anales durante el XXXII° periodo administrativo (1° de abril de 1904 á 31 de marzo de 1905)**

FIRMADOS

Recibos firmados, según libro de planillas, en :

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1904. | Abril ........................ $ m/n | — | |
| | Mayo.............................. | 41 | » |
| | Junio.............................. | 6 | » |
| | Julio.............................. | 13 | » |
| | Agosto............................ | 150 | » |
| | Septiembre...................... | 493 | 22 |
| | Octubre........................... | 6 | » |
| | Noviembre....................... | — | |
| | Diciembre....................... | — | |
| 1905. | Enero............................. | 36 | » |
| | Febrero.......................... | 188 | » |
| | Marzo............................. | 12 | » |
| | Total.................. $ m/n | 945 | 22 |

COBRADOS

Recibos cobrados, según libro de planillas en :

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1904. | Abril ........................ $ m/n | — | |
| | Mayo.............................. | 41 | » |
| | Junio.............................. | 6 | » |
| | Julio.............................. | 13 | » |
| | Agosto............................ | 150 | » |
| | Septiembre...................... | 493 | 22 |
| | Octubre........................... | 6 | » |
| | Noviembre....................... | — | |
| | Diciembre....................... | — | |
| 1905. | Enero............................. | 36 | » |
| | Febrero.......................... | 188 | » |
| | Marzo............................. | 12 | » |
| | Total.................. $ m/n | 945 | 22 |

Buenos Aires, marzo 31 de 1905.

S. E. ú O.
LUIS A. HUERGO (hijo),
Tesorero.

V° B°
VICENTE CASTRO,
Presidente.

GUILLERMO J. WHITE,
A. PALMARINI,
Secretarios.

Movimiento de Socios durante el XXXII° período administrativo
(1° de abril de 1904 á 31 de marzo de 1905)

| | |
|---|---|
| Número de socios activos en 31 de marzo de 1905... | 439 |
| Han ingresado durante el período................ | 19 |
| Se han incorporado........................... | 2 |
| Total......................... | 460 |
| Han salido por diferentes causas................. | 7 |
| Quedan en 31 de marzo de 1905................. | 453 |
| Socios ausentes que no pagan cuota.............. | 105 |
| Socios que pagan........................... | 348 |

| | |
|---|---|
| Pagan cuota de 4 $ m/n...... | 165 |
| Pagan cuota de 2 » ...... | 183 |
| Total de socios........ | 348 |

| | |
|---|---|
| Socios Honorarios............. | 4 |
| Socios Correspondientes........ | 23 |

En este período fué nombrado socio correspondiente en Valparaíso, el profesor señor Carlos E. Porter, y falleció el socio honorario doctor Rodolfo A. Philippi.

Buenos Aires, marzo 31 de 1905.

S. E. ú O.
LUIS A. HUERGO (hijo),
Tesorero.

V° B°
VICENTE CASTRO,
Presidente.

GUILLERMO J. WHITE,
A. PALMARINI,
Secretarios.

**Balance de comprobación en 31 de marzo de 1905**

*(XXXII° período administrativo, 1° de abril de 1904 á 31 de marzo de 1905)*

| FOLIOS | CUENTAS | CUENTAS | | SALDOS | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | DEBE | HABER | DEBE | HABER |
| 109 | Caja ................. $ | 11.265 14 | 11.073 34 | 191 80 | — |
| 72 | Banco de la Nación Argentina. | 74 08 | — | 74 08 | |
| 98 | Museo........................ | 289 54 | — | 289 54 | — |
| | Muebles y útiles.............. | 659 12 | 79 09 | 580 03 | |
| 99 | Nicho en la Recoleta.......... | 219 07 | — | 219 07 | — |
| 110 | Biblioteca.................... | 58.504 22 | — | 58.504 22 | — |
| 105 | Edificio social (Cevallos 269)... | 3.997 48 | 2.400 » | 1.597 48 | — |
| 71 | Acciones del edificio social..... | — | 4.730 » | — | 4.730 » |
| 88 | Acciones por cobrar........... | 690 » | — | 690 » | — |
| 111 | Socios........................ | 19.088 » | 8.924 » | 10.164 » | — |
| 106 | Gastos generales.............. | 4.611 07 | — | 4.611 07 | — |
| 107 | Ganancias y pérdidas......... | 2.479 09 | — | 2.479 09 | — |
| 103 | Contribuciones mensuales...... | — | 12.330 » | — | 12.330 » |
| 67 | Donaciones .................. | — | 530 » | — | 530 » |
| 112 | Anales de la Sociedad......... | 4.798 37 | 5.310 44 | — | 512 07 |
| 73 | Subscriptores á los Anales..... | 945 22 | 945 22 | | — |
| 51 | Banco Hipotecario de la Provin. | 792 » | — | 792 » | — |
| 91 | XXXII° Anivers. de la Sociedad. | 1.517 80 | 970 » | 547 80 | — |
| 82 | Concurso para estudiantes..... | — | 388 » | — | 388 » |
| 108 | Capital..................... | | 62.250 11 | — | 62.250 11 |
| 96 | Balance de entradas........... | 67.368 11 | 67.368 11 | — | — |
| | SUMAS IGUALES...... | 177.298 31 | 177.298 31 | 80.740 18 | 80.740 18 |

Buenos Aires, marzo 31 de 1905.

| | | |
|---|---|---|
| S. E. ú O. | V° B° | GUILLERMO J. WHITE, |
| LUIS A. HUERGO (hijo), | VICENTE CASTRO, | A. PALMARINI, |
| Tesorero. | Presidente. | Secretarios. |

# CONVERSACIÓN

## SOBRE EL PROYECTO EN EJECUCIÓN DEL CANAL DEL NORTE

### (DE MAR CHIQUITA AL BARADERO)

CONFERENCIA DADA EN LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

---

En *El Diario* de 27 de marzo próximo pasado, leí un largo artículo referente al canal navegable en construcción de Mar Chiquita al riacho del Baradero, llamándome la atención el volumen de agua de los tres embalses proyectados en las lagunas Mar Chiquita, de Gómez y del Carpincho, y también la idea de la construcción de un puente canal, con la mampostería ya construída, sobre la cañada del Carpincho.

En un libro en que trato generalidades sobre *Navegación interna en la República Argentina*, que publiqué en 1902, creí cumplir con un deber al indicar (pág. 35) que no había « agua suficiente » para la construcción de un canal de navegación desde Junín á Buenos Aires y que la superficie del agua de la Mar Chiquita estaba, por el año de 1873, « como $2^{m}50$ debajo del terreno de cardales » del lecho del río Salado, aguas abajo.

Movida mi curiosidad, por el abandono que se había hecho de aquel proyectado canal y su sustitución por el nuevo, trazado á un punto sin importancia, donde hay que crearlo todo, he buscado, á pesar de estar muy ocupado con otros asuntos urgentes y por creerlo de excepcional interés público, el estudio de la nueva obra titulada : « *Memoría y antecedentes del proyecto de navegación de Mar Chiquita (Junín) al río Baradero (San Pedro),* publicada en septiembre de 1903 por el Ministerio de obras públicas de la provincia de Buenos Aires, para conocer hasta dónde podían ser equivocadas las ideas que me había formado hace treinta años, y emitido recientemente, en 1902.

Descubierto mi error debería apresurarme á manifestarlo, mientras que confirmadas mis ideas sería indispensable y urgente insistir en ellas y ponerlas en discusión para evitar, en lo que fuere posible, las consecuencias en las obras en ejecución.

A la primera rápida lectura del estudio, en vez de modificar mi opinión, desgraciadamente la he confirmado con los mismos datos de la Memoria.

Posteriormente á la Memoria ¿se han introducido cambios fundamentales en el proyecto?

¿Se ha encontrado algún otro medio de alimentación del canal?

No conozco más que la Memoria y el artículo citado de *El Diario*.

Sobre su contenido voy á hacer algunas reflexiones sustentando mis opiniones.

La Memoria dice, página 30:

*Mar Chiquita*. — « La época en que se ha realizado el estudio de esta laguna, desde el 30 de enero hasta el 10 de marzo del corriente año (1903), concuerda precisamente con la terminación de una prolongada seca que había tenido lugar en la región durante los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre del año anterior, en que algunos estancieros perdieron animales por falta de pastos ».

« En consecuencia, el agua encontrada en la laguna el 30 de enero, día de la primera observación de altura, se puede considerar como nivel de estiaje. *La cota de nivel de agua en esta fecha era de 74^m^10* sobre el nivel medio de aguas bajas del río de la Plata, *este nivel concordaba con el de los pozos ordinarios* de la primera napa y *se mantuvo constante durante 38 días*, aumentando á 74^m^18 con lluvias caídas del 6 al 8 de marzo.

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

« *Las crecientes ordinarias* en esta laguna alcanzan á la *cota 75^m^30*, y las partes que han sido señaladas por antiguos vecinos como nivel que llegan *las aguas ordinariamente es de 74^m^65, y la creciente extraordinaria de 1900 pasó la cota 76^m^00.*

« El agua de estiaje ocupa una extensión de 45.500.634 metros cuadrados, con una profundidad media de 1^m^15 lo que hace un caudal de *52.325.729* metros cúbicos.

« Alcanzando el nivel del agua á la cota 75^m^25, la superficie que ocupará la laguna será de 112.132.310 metros cuadrados y al ocupar la laguna esta extensión, no ocupará otros terrenos que el arcilloso y estéril que constituye el fondo de las playas de la misma; el caudal será entonces de *154.458.039* metros cúbicos. Por esta razón se ha

proyectado *un tajamar en la única salida* que tiene Mar Chiquita para retener el agua hasta la cota $75^{m}25$ ».

Ahora bien ; cuando en 1874 tracé el Ferrocarril al Pacífico y proyecté las obras, en lo que se designaba como cauce del Río Salado se encontraban vizcacheras y cardos, señales de que el terreno no era cubierto con frecuencia por las aguas.

Los informes proporcionados por vecinos fueron que, alguna vez, de tarde en tarde, las aguas se desbordaban de la laguna de Mar Chiquita y corrían hacia las de Gómez.

Como por centenares de kilómetros no había necesidad de la construcción de puentes, por un exceso de precaución, se hizo lujo de extensión de ellos en el Salado, y en los puntos más bajos, de cota de *$73.^{m}085$, $73^{m}525$* y *$73^{m}585$,* se construyeron dos de 10 metros de luz cada uno, y uno de 30 metros de luz ; los rieles se establecieron en una longitud horizontal de 3400 metros, á la cota *$76^{m}00$.*

Algunos años más tarde, cuando el ferrocarril y el remington habían conquistado ese desierto, se construyó el ramal de Saforcada á Isabel, y en el cruzamiento del río Salado, en los puntos más bajos, de cotas *$74^{m}38$* y *$75^{m}10$,* se construyeron dos puentes de dos tramos de cinco metros cada uno ; los rieles en una longitud de 1500 metros á la *cota $76^{m}50$.*

Los pasajeros que cruzan en la línea principal ó en el ramal no se aperciben, sino en las grandes solemnidades ó catástrofes de lluvia, que ambas cruzan el famoso río Salado de la provincia de Buenos Aires ; y los que, como nos ocurrió al señor Ramón Lemos y á mí, en nuestro reciente viaje á Mendoza, en febrero último, van intencionalmente buscando el lecho del río desde las ventanillas de su coche de ferrocarril, al pasar por el puente, no lo descubren sino por la situación kilométrica, los terraplenes y los puentes en seco.

Para refrescar mi memoria sobre datos tomados hace más de treinte años, solicité del señor I. A. Goudge, administrador general del Ferrocarril al Pacífico, una relación de las fechas en que hubieran pasado aguas de la Mar Chiquita por los puentes antes mencionados. El señor Goudge me contestó, por carta de fecha 5 del corriente : « Mis ingenieros me dicen que no ha pasado agua de la Mar Chiquita desde 1894 ó 1895 » *(So far as my engineers go, there has been no water passing out of Mar Chiquita since 1894 or 1895 : ten years ago).*

El terreno comprendido entre Mar Chiquita y las lagunas de Gómez, depresión conocida por río Salado — es relativamente de alto nivel, verdadero dique de represa *natural* (tajamar, vulgarmente) —

por el cual se desbordan, con intervalos de muchos años, las aguas de las lluvias excepcionales.

Las aguas de lluvias ordinarias se reunen en ese gran charco á que se ha dado el nombre pomposo de « Mar Chiquita » ; volumen de agua aislado, completamente cerrado por los terrenos más altos circundantes ; subiendo el nivel de ellas con las lluvias y bajando con la evaporación y la filtración.

La construcción de un nuevo dique ó tajamar *artificial*, de cota de $75^{m}25$, no cambia absolutamente en nada las condiciones actuales de lluvia, evaporación y filtración de las aguas que forman el volumen y el nivel variables de la Mar Chiquita, contenidas evidentemente por el dique *natural* de tosca y tierra que se extiende entre ella y las lagunas de Gómez.

El nivel del dique *natural* es mayor del de $75^{m}25$ del dique artificial ya construído, ó la cota de $65^{m}30$ de las crecientes ordinarias, y quizá la misma de $76^{m}00$ de la extraordinaria de 1900, están equivocadas, pues de otra manera, las aguas de la Mar Chiquita pasarían con mucha frecuencia por los puentes de la línea principal y ramal del Ferrocarril del Pacífico.

Como la construcción del dique artificial, primer tramo del canal y esclusas no pueden por sí aumentar la cota $74^{m}10$ de estiaje, la que ha sido señalada por antiguos vecinos como nivel á que llegan las aguas ordinariamente de $74^{m}65$, y como la cota, término medio del fondo de la laguna y del primer tramo es de $73^{m}00$, la Memoria misma demuestra de un modo irrefutable que la profundidad de agua en la Mar Chiquita y primer tramo variará en muchos meses del año entre $1^{m}10$ y $1^{m}65$.

Desde luego, las embarcaciones construídas en concepto de navegar en un canal de $1^{m}80$ de profundidad, no pueden navegar sino muy accidentalmente en los primeros 50 kilómetros del canal.

Es indudable que, con los datos de la Memoria, para asegurar una navegación regular, las embarcaciones deberán tener menos de un metro de calado, sin contar con que una vez abierto el canal, habrá un gasto de agua, mayor ó menor, del volumen de la Mar Chiquita que hará bajar su nivel.

Sigue la Memoria, página 31 :

« *Laguna de Gómez.* — Este importante depósito es formado por el *desagüe* de Mar Chiquita *que recorre la cañada de Morotes* para caer en estas lagunas y por las pluviales del extremo partido de Lincoln, que bajan á ellas como único receptáculo existente.

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

« El estado de las aguas en esta laguna, en la época en que se han realizado los estudios, corresponde al de sus mayores bajantes, según lo manifestado por los vecinos que han sido interrogados al respecto. El nivel del agua, observado durante el mes de enero ha variado entre las cotas $72^m50$ y $72^m60$, pudiendo observarse que después de una lluvia de $0^m055$, el aumento de la altura del agua en la laguna era doble de la acusada por el pluviómetro.

« La extensión superficial ocupada por la laguna con el nivel de agua á la *cota media* $72^m60$, es de 25.311.520 metros cuadrados, con una profundidad media de $0^m40$, lo que da un caudal de estiaje de 10.124.608 metros cúbicos.

« Las crecientes ordinarias alcanzan á la cota $74^m20$ según unos, y $73^m90$ según otros, cotas que resultan de los puntos indicados hasta donde llegan las aguas en ; cuanto á las crecientes extraordinarias, alcanzan una cota mayor de $75^m00$.

« Con el nivel de agua *á la cota* $74^m00$ quedaría cubierta toda la extensión del terreno que constituye el lecho de la laguna, y en este caso el agua ocuparía una extensión de' 55.611.520 metros cuadrados, lo que hace un caudal total de 66.730.736 metros cúbicos.

« Teniendo en cuenta la circunstancia de que en nada se perjudicará el terreno de pan llevar de la costa, ocupando todo el lecho de la laguna por las aguas, pues, por el contrario, *recibirá beneficio haciendo navegable la laguna*, y que además se podrá disponer de mayor cantidad de agua para la alimentación del canal, se proyecta represar las aguas hasta la cota mencionada $74^m00$ por medio de un tajamar construído en su única boca de desagüe hacia el río Salado ».

Las lagunas de Gómez no reciben desagüe de la Mar Chiquita sino á largos intervalos de varios años. La cañada de Morotes debe forzosamente tener pendiente hacia la laguna de la Mar Chiquita, y solamente cuando ocurran lluvias muy extraordinariamente abundantes, las aguas subirán por la cañada y se desbordarán hacia las lagunas de Gómez. Los perfiles de la línea principal y ramal de Saforcada á Isabel del Ferrocarril del Pacífico, muestran que los desbordes de la Mar Chiquita tienen inevitablemente que pasar por los puentes antes mencionados.

Los terrenos entre las lagunas de Gómez y la del Carpincho son, por su nivel, un dique ó tajamar *natural* para las primeras, cuyas aguas se desbordan hacia la del Carpincho con intervalos de muchos años.

Un dique ó tajamar artificial « construído en su única boca de desagüe hacia el río Salado », desempeña las mismas funciones que el construído para retener las aguas de la Mar Chiquita.

Salvo en el momento en que pasen las aguas de las grandes lluvias, cada 10, 15 ó 20 años, el nivel de las aguas variará generalmente entre las cotas aproximadas de 72m50 y 73m50, y la profundidad de agua, en la mayor parte del año, variará entre 0m30 y 1m30.

El beneficio de hacer navegable la laguna es completamente ilusorio.

Sigue la Memoria, página 32 :

«*Laguna del Carpincho.* — Esta se ha formado en el curso del río Salado determinada por un alto fondo de tosca que cruza el lecho del río, *haciendo oficio de tajamar.*

« Todo el fondo de la laguna es de tosca caliza arcillosa, dura y compacta, sin el depósito de fango observado en las otras dos lagunas descriptas.

« La cota del nivel de aguas ordinarias *es de 67m21* con una profundidad media de 0m60, ocupando una superficie de 3.394.000 metros cuadrados, lo que da un caudal en depósito de 2.036.400 metros cúbicos.

« El nivel de agua en los pozos ordinarios circunvecinos que llegan á la primera napa es de 68m37, esto es, 1m16 más alto que el nivel de las aguas ordinarias del Carpincho; por consiguiente, su caudal ordinario es mantenido por filtraciones de la primera napa.

« Aunque ni la extensión ni el caudal en depósito en esta laguna son comparables con Mar Chiquita y lagunas de Gómez, *en cambio tiene un desagüe permanente de 8520 litros por minuto, que es la primera agua, puede decirse, que corre ordinariamente sin cortarse, por el curso del río Salado.*

« A fin de hacer de esta laguna un depósito auxiliar para la provisión de agua del canal, se ha proyectado un tajamar ubicado en la salida de la laguna, que represará las aguas hasta la *cota 69m60*, altura á que podrán alcanzar las aguas del Carpincho, sin perjudicar en nada los terrenos altos que la rodean, puesto que ellos quedarán entre sus barrancas naturales.

« La superficie que ocuparán las aguas represadas será de 11.232.000 metros cúbicos, más el desagüe permanente ya mencionado. »

Se repite para las aguas de la laguna del Carpincho lo mismo que para las de Gómez y Mar Chiquita ; los *fondos* duros *que cruzan el lecho del río Salado* hacen para las tres lagunas el oficio de tajamares; las aguas de las dos primeras no corren por años consecutivos por el

curso del río Salado; la de la laguna del Carpincho « es la primera, puede decirse, que corre ordinariamente sin cortarse. »

El dique ó tajamar artificial no va á alterar las condiciones naturales del nivel y volumen de las aguas de la laguna del Carpincho.

El nivel del agua, salvo los distantes momentos de las grandes lluvias, variará aproximadamente entre las cotas 67$^{m}$20 y 69$^{m}$60, dependiendo en parte del nivel de los pozos circunvecinos.

Para facilitarme la vista de conjunto de las obras del canal, desde la Mar Chiquita (inclusive) hasta su llegada al río del Salto, he formado el cuadro número 1, y para facilitar la explicación, el perfil (cuadro nº 2) de los primeros tramos del canal de escala vertical exagerada.

*Cuadro nº 1*

| | Mar Chiquita | Lagunas de Gómez | Carpincho |
|---|---|---|---|
| Superficie en estiaje........ | 45.500.634 $m^2$ | 25.311.520 $m^2$ | 3.394.000 $m^2$ |
| — con tajamar...... | 112.132.301 $m^2$ | 55.611.520 $m^2$ | 11.232.000 $m^2$ |
| Volumen en estiaje......... | 52.235.729 $m^3$ | 10.124.608 $m^3$ | 2.036.400 $m^4$ |
| — con tajamar....... | 151.458.039 $m^3$ | 66.770.736 $m^3$ | 24.500.40 $m^3$ |
| Nivel en estiaje............ | 74$^{m}$10 | 72$^{m}$60 | 67$^{m}$21 |
| — de creciente ordinaria. | 74 65 | 74 20 ? | ? |
| — del coronamiento del tajamar............ | 75 25 | 74 00 | 69 60 |
| Litros de desagüe por segundo | 0 00 | 0 00 | 144 litros |
| Profundidad en estiaje...... | 1 10 | 0 40 | 0 60 |
| — con tajamar.... | 2 25 | 1 80 | 2 29 |

*Cuadro nº 2*

| Tramos | Nivel de la superficie | Cota del fondo | Caída de la esclusa | Kilómetros terminal |
|---|---|---|---|---|
| 1º............. | 74.80 | 73.00 | 1.50 | 50 |
| 2º............. | 73.30 | 71.50 | 1.90 | 54 |
| 3º............. | 71.40 | 69.60 | 1.00 | 61 |
| 4º ............ | 70.40 | 68.60 | 2.00 | 121 |
| 5º............. | 68.40 | 66.60 | 1.97 | 126 |
| 6º............. | 66.43 | 64.63 | 2.55 | 138 |
| 7º............. | 13.88 | 62.80 | 4.00 | — |
| 8º............. | 59.88 | 57.08 | 2.85 | — |
| . | | | . | ... |
| 18º (rio Salto)... | 36.23 | — | — | 147 |

En los 50 kilómetros de la Mar Chiquita y primer tramo, no hay agua disponible *para una navegación regular como se ha proyectado.*

El nivel de estiaje de 74,10 que se vió, desde el primer día del estudio, conservarse durante más de un mes, no se puede levantar sino bombeando agua de pozos en los terrenos laterales, para levantar el nivel á la cota 74,80 que debería conservar la laguna.

Abandonando la navegación de la Mar Chiquita, el nivel del primer tramo sólo puede mantenerse bombeando agua de la Mar Chiquita ó de las lagunas de Gómez, pues, en estiaje, los de ésta solo podrían llevarse por gravitación al 4° tramo, á la cota 70,40, después del kilómetro 61.

El «depósito auxiliar del Carpincho para la provisión de agua del canal» no se puede (si valiera la pena) utilizar en su proximidad, sino elevándola con bombas.

En estiaje, á la cota 67.20, el desagüe permanente podría llevarse por gravitación al 6° tramo de nivel superior $66^{m}40$; pero el terreno recorrido por ese canal de alimentación de 65 kilómetros por lo menos, absorbería por completo el pequeño volumen de 144 litros por segundo.

Ateniéndose á los elementos de juicio que constan en la Memoria, las lagunas de Mar Chiquita y Gómez y tramo número 1, no pueden hacerse navegables sino en épocas muy accidentales.

La memoria prevé, aunque sin dar al hecho la importancia que se merece, que el nivel de la laguna Mar Chiquita pueda quedar, por algunos meses, á la cota de estiaje de $74^{m}10$, y, en consecuencia, la profundidad de ella y la del primer tramo reducida á $1^{m}10$.

Dice así en la página 35:

« Suponiendo una seca ordinaria que dure 120 días ó sea cuatro meses, el canal necesitará para su alimentación, en este tiempo, 11.636.208 metros cúbicos. Como *en estiaje* el agua de la laguna Mar Chiquita es de 52.325.729 metros cúbicos, y *el gasto por evaporación en la misma es compensado por las filtraciones de la primera napa que alimenta su caudal, resulta que este es de 4,49 veces mayor que lo que necesitaría el canal para asegurar su navegación permanente* ».

Admitido así que en una *seca ordinaria* el nivel de la laguna empiece al del estiaje, de $74^{m}10$, se confirma lo que he dicho de la necesidad de levantar sus aguas con bombas al nivel de navegación de $74^{m}80$ metros.

Este volumen de agua tiene que sacarse desagotando la laguna, porque, segun dice la Memoria en la página 30, « este nivel ($74^{m}10$) concordaba *con el de los pozos ordinarios* de la primera napa y se mantuvo constante durante treinta y ocho días ». Desde que no habría diferencia de nivel, el gasto por evaporación no podría ser compensado por las filtraciones del terreno circundante.

El nivel del agua de los pozos bajaría por causa de la misma seca y la de la laguna por bombeo, y así se aceleraría el relleno de la laguna por el crecimiento de plantas acuáticas en la arcilla mezclada con arena fina que las avenidas han depositado, y que aumentan ahora con mayor rapidez que en el pasado por causa de la destrucción de los pastos naturales, con sus raíces, y la desagregación superficial de las tierras por la acción de los arados.

Con los mismos datos de la memoria se demuestra, sin dejar lugar á dudas, la imposibilidad de establecer la navegación en la Mar Chiquita y lagunas de Gómez, ni la de los tramos de 126 kilómetros de canal hasta el río del Salto, sin incurrir en grandes erogaciones para levantar el volumen de agua necesario para llenarlos y compensar el gasto de la evaporación, filtración, esclusajes y desperdicio.

Hasta aquí he tomado para el nivel de estiaje de las lagunas, las cotas de la memoria; pero falta saber si ellas responden á una época de seca, y pueden considerarse como límite inferior del espejo de agua.

Para formarme una primera idea ocurrí á la obra *Clima de la República Argentina*, que se publicó bajo la hábil dirección del jefe de la Oficina de Meteorología, señor Gualterio G. Davis, y en el tomo de 1902, página 114, encontré el cuádro de lluvias por estación y años ocurridas en Buenos Aires desde 1861 hasta 1900, del cual deduje el siguiente cuadro por quinquenios :

*Lluvia media anual en Buenos Aires en los 38 años de 1863 á 1900*

| Quinquenio | En los 3 meses de primavera | En todo el año | Termino medio anual |
|---|---|---|---|
| 1863-1867 ........ | 175$^{mm}$ 3 | 750$^{mm}$ 6 | |
| 1868-1872 ........ | 211 9 | 935 9 | |
| 1873-1877 ........ | 245 4 | 901 1 | |
| 1878-1882 ........ | 213 2 | 891 6 | 946$^{mm}$ 5 |
| 1883-1887 ........ | 325 2 | 990 6 | |
| 1888-1892 ........ | 184 4 | 978 0 | |
| 1893-1897 ........ | 315 | 878 0 | |
| 1898-1900 ........ | 321 | 4130 3 | 1376 7 |

Con estos datos juzgué que el nivel de agua encontrado en enero de 1903, no había sido, por un gran período de seca, sino más bien de muy abundantes lluvias.

Por otra parte, al Oeste, en las sierras de Córdoba, habían ocurrido en el otoño grandes lluvias que causaron las inundaciones de diciembre de 1902; en consecuencia, las aguas superiores subterráneas, que

descienden del Oeste hacia el Este, tampoco podían estimarse escasas, y el nivel encontrado de las lagunas no debía considerarse un límite inferior.

Debido á la amabilidad de los señores G. G. Davis y L. P. Rehausen, obtuve del primero, pedido á Córdoba, un cuadro de las lluvias mensuales observadas en Junin desde 1896 hasta 1903 inclusive, y del segundo uno de las observadas en Los Toldos desde 1901 hasta 1904, inclusives. Con esos elementos formé los siguientes cuadros de resumen:

*Lluvia en Junín, en milímetros*

| Año | Primavera | Total |
|---|---|---|
| 1897 | 292.6 | 645.6 |
| 1898 | 305.5 | 835.5 |
| 1899 | 222.9 | 610.4 |
| 1900 | 34.3 | 776.6 |
| 1901 | 272.3 | 634.8 |
| 1902 | 319.7 | 705.0 |
| 1903 | 114.2 | 807.0 |

*Lluvia en la estación Los Toldos (F. C. O.), en milímetros*

| Año | Primavera | Total |
|---|---|---|
| 1901 | 403 | 822 |
| 1902 | 355 | 840 |
| 1903 | 103 | 856 |
| 1904 | 234 | 574 |

Por ambos cuadros se ve que los tres años precedentes á enero de 1903 han sido más bien de lluvias abundantes para la región, muy particularmente en los meses de primavera de los años de 1901 y 1902.

El último cuadro acusa un año de poca lluvia en los Toldos, y si ella es análoga en aquella región, y las lagunas no han recibido aguas subterráneas de los terrenos de mayor nivel del oeste, debe suponerse que en enero el nivel de los pozos y de las lagunas ha sido en este año inferior al observado en el mismo mes de 1903, el espejo de agua de la Mar Chiquita se ha encontrado á una cota menor de 74 metros, el de las lagunas de Gómez inferior á la de $72^{m}50$ y el de la del Carpincho á la de $67^{m}00$.

En el cuadro de página 114 de la obra citada, se observan para Buenos Aires los años de seca de 1861, 1867, 1879, 1892 y 1893 de lluvia muy inferior al promedio anual de 933,8 milímetros. En aquellos años las lagunas deben haberse encontrado en seco, ó en charcos

aislados, y la alimentación del canal, aun desde el segundo tramo, se habría hecho absolutamente imposible.

No puede haber la menor duda que la navegación de la Mar Chiquita, lagunas de Gómez y primer tramo del canal es absolutamente impracticable dado los niveles y las condiciones indicadas en la Memoria.

## CÁLCULO DEL TRÁFICO

Prescindo de ocuparme de la zona de explotación, que en ningún caso podría comprender « la zona favorecida por la navegación de la Mar Chiquita y de las lagunas de Gómez », ni la de 20 kilómetros á cada lado del eje del canal que comprende el puerto de San Pedro, y que en muchos puntos queda más próxima á los puertos de San Nicolás, Constitución, Zárate y Campana.

El resumen del tráfico se presenta en la página 51, así :

| | |
|---|---|
| Toneladas de cereales . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 569.000 |
| Animales vacunos en pie . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 281.500 |
| Animales lanares . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 284.500 |
| Toneladas de lana. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 11.386 |
| Toneladas de retorno (importación) . . . . . . . . . . . | 90.000 |

Desde Junín á los puertos de Zárate, Campana, San Pedro, San Nicolás, la distancia por tierra es de 150 á 170 kilómetros, contra 300 kilómetros de desarrollo del canal al punto desierto del Paraná adoptado como cabecera del mismo.

El tráfico probable se puede comparar con ferrocarriles que comunican con la capital federal y algunos puntos de los mencionados.

Tomando los dos últimos años previos al estudio del canal, formé el cuadro comparativo de productos similares, transportados por los dos grandes sistemas del Ferrocarril del Pacífico y del Oeste :

| | FERROCARRIL OESTE (1) | | FERROCARRIL PACÍFICO | | Tráfico del canal |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1901-1902 | 1902-1903 | 1901-1902 | 1902-1903 | |
| Cereales, toneladas. . | 628.174 | 870.205 | 147.440 | 276.074 | 569.000 |
| Animales vacunos. . . | 319.848 | 359.928 | 119.080 | 181.180 | 284.500 |
| Animales lanares. . . . | 6077.615 | 6640.739 | 1969.477 | 2107.373 | 284.500 |
| Lana, toneladas. . . . . | 40.302 | 38.868 | 8.913 | 8.215 | 11.380 |

(1) Entre los animales lanares transportados figura todo lo que ha entrado por empalme Mármol, del Ferrocarril del Sud, con destino á Tablada, que puede considerarse como las dos terceras partes de estos totales.

Es evidente que un canal de corta extensión, terminando en un local desierto, sin comercio y sin ventaja alguna para el acceso de los grandes vapores, no podría tener, en muchísimos años, más del 50 por ciento del tráfico de cereales de los ferrocarriles del Pacífico y Oeste juntos, con un sistema de más de 3000 kilómetros de vías; más del doble del primero, cabecera de un sistema de 1920 kilómetros y 50 por ciento más que los puertos de Zárate, Campana, San Pedro y San Nicolás, juntos, que exportaron 434.000 en el abundante año de 1903.

Las dos líneas férreas han transportado solamente 438.929 y 541.108 animales vacunos en 1901 y 1902, para un mercado como el de Buenos Aires, cuya población consume más de 700.000 por año y exporta 30.000 á 40.000 toneladas de carne vacuna congelada, para capitales y pueblos de provincias, para invernadas y para poblar establecimientos de campo.

La exportación por el puerto de Buenos Aires fué en 1903, de 42.860 bovinos, y se comprende que casi en su totalidad fueron para el consumo de las tripulaciones de los buques que salieron del puerto.

El tráfico de 284.500 bovinos estimado para el canal lo considero sin fundamento, primeramente porque no hay en el nuevo puerto del Baradero mercado alguno de consumo, ni en ningún puerto argentino exportación de ganado en pie, y luego porque no se ha previsto allí la construcción de un frigorífico.

Mi creencia es que, con puerto y frigorífico construídos, el transporte de bovinos y ovinos se reduciría á lo necesario para el consumo de las tripulaciones de las chatas del canal en viaje ó amarradas, esperando carga, de llegada muy dudosa á sus márgenes.

La provincia de Buenos Aires produjo en el año 1903 un total de 176.179 toneladas de lana, del cual se exportaron por el puerto de Buenos Aires 143.784, por el de Bahía Blanca 28.780 y por el conjunto de los demás puertos 3615 toneladas. No parece probable que el canal transporte á un puerto nuevo, por muchísimos años, un tonelaje en lanas 314 por ciento mayor que el exportado por esos puertos reunidos.

En cuanto al tonelaje de retorno (importación) estimado en 90.000 toneladas, debo decir que es exactamente el mismo que estimé para el retorno del canal de Córdoba al Rosario, que proyecté hace algunos años en condiciones excepcionalmente favorables de construcción, alimentación de agua, explotación y tráfico.

Mientras el primero se desarrolla en una curva cerrada, sin agua

para su alimentación, en cauces de ríos en competencia con ferrocarriles de trocha continua en todas direcciones y puertos, uniendo centros de población por crearse ó insignificantes; el segundo se desarrolla mucho más directamente entre los puntos extremos, cuenta con un mínimum de 8 metros cúbicos de agua por segundo, para un canal de 450 kilómetros, sin los inconvenientes de las avenidas en ríos de fuertes pendientes, con el trasbordo obligado de los ferrocarriles en su punto terminal en Córdoba, punto así de trasbordo para todas las provincias desde Jujuy á La Rioja, con el segundo puerto y plaza comercial de la República en un extremo y la tercera ciudad, en importancia, en el otro extremo.

A mi juicio, en resumen, el canal presenta toda la perspectiva de la imposibilidad de la navegación de la Mar Chiquita y primer trámo, con longitud entre ambos de 50 kilómetros, y la de las lagunas de Gómez; presenta dificultades para la alimentación de los tramos hasta el río del Salto, inconvenientes para la navegación por los ríos del Salto y Arrecifes, y, por su poca extensión y por la ubicación de un puerto por crear, tengo la persuación de que tendrá un tráfico reducidísimo que, sea cual fuere, tendrá que llegar á alguno de los puertos comerciales ya existentes sobre el río Paraná.

El 2 del corriente me impuse del contenido de la Memoria y formé mi opinión en el sentido de lo que dejo expuesto. Era evidente que la obra no debía proseguirse sin someterla á un estudio serio, bajo pena de que llegara el día de la inauguración de la navegación y ésta resultara imposible en longitudes importantes, por falta de agua. El fracaso habría sido ruidoso para la obra misma y para sus análogas en el futuro.

Durante 48 horas estuve indeciso sobre el camino que debía seguir para obtener que las obras proyectadas se sometieran á un amplio y serio estudio, y después de haber tomado una resolución, he debido modificarla, porque amigos, de buen juicio, me aconsejaron no entretenerme en particular con ninguno de los que hayan intervenido en la formación ó ejecución del proyecto, entablando una discusión privada, sino promover inmediatamente una discusión tan pública como es el carácter de la misma obra.

Con tal motivo, me decidí á preparar esta conversación y someter á la consideración de los entendidos las objeciones que dejo hechas, tanto técnicas como económicas.

Quiero, para concluir, hacer alguna manifestación de opiniones: Tengo relación de buena amistad con los ingenieros que han proyec-

tado las obras y con el personal superior que en ellas interviene, y la más completa persuación de su inteligencia, honestidad, laboriosidad y patriotismo; creo que no comete errores sino aquel ingeniero que no tiene obras que dirigir ó ejecutar; considero que los hombres de gobierno cometen error grave en encomendar ó imponer el estudio de obras especiales á ingenieros que no han tenido oportunidad de hacerlo previamente, y á quienes no se les da ni el tiempo ni los medios de realizarlos; soy contrario decidido de las precipitaciones é impaciencias en materia de ejecución de obras públicas, cuya realización violenta é irreflexiva, lo mismo puede conducir al crédito como al descrédito del gobierno que las inicia; los ingenieros no tienen la ciencia infusa, son hechos por Dios de la misma masa que los demás hombres, y más que en otras profesiones necesitan reunir elementos de juicio, disponer de tiempo para estudiarlos y ampliarlos, quizá de experimentarlos para probar la eficacia de sus deducciones, y necesitan entereza de carácter para someter á su voluntad y cambiar las obras de la naturaleza.

Y me atrevo á hacer estas manifestaciones porque, anteriormente he declarado que desde tiempo atrás no ejerzo la profesión, no tengo interés personal en ninguna obra, y puedo y debo mirar con independencia su desarrollo bajo el punto de vista exclusivo del interés público.

Había redactado estos datos como base de mi conversación cuando, con motivo del anuncio de ella, mi distinguido amigo el ingeniero señor Candiani me pidió hora, el lunes 10, para comunicarme que los directores y ejecutores del canal se preocupaban seriamente de buscar soluciones al problema : « *Provisión de agua al canal artificial de Mar Chiquita al Salto ; independiente de los embalses de las lagunas* », y cambiar ideas al respecto.

Me impuso el señor Candiani del contenido de la carta que con fecha 3 del corriente había dirigido á S. E. el señor gobernador de la provincia y, con tal motivo, me apresuré á felicitarle por el hecho de haber iniciado, antes que tuviera lugar mi conversación, el tan importante punto de buscar cómo se haría la provisión de agua, sin la cual no había canal ni proyecto.

Estuvimos completamente de acuerdo en que la primera idea era la de bajar el nivel del primer tramo.

A su vez el señor Candiani me felicitó por la iniciativa que yo había tomado sobre el mismo asunto.

Voy á dar lectura de la carta dirigida al señor gobernador y la de remisión á mí con fecha 11 del corriente.

« Buenos Aires, abril 11 de 1905.

« *Señor Ingeniero don Luis A. Huergo.*

« Presente.

« Mi distinguido amigo :

« Al remitirle copia de la carta que el día 8 del corriente he dirigido al señor gobernador doctor Ugarte, me es grato comunicarle que la noticia de su conversación sobre el Canal del Norte, anunciada por *La Prensa* de ayer, ha sido recibida con verdadero placer, pues el señor gobernador se felicita de que los hombres preparados en la materia se interesen en una obra de tanta trascendencia y la iluminen con sus luces.

« De usted muy atento y afectísimo amigo.

« *E. Candiani.* »

« Buenos Aires, abril 3 de 1905.

« *Señor doctor don Marcelino Ugarte, gobernador de la provincia de Buenos Aires.*

« Distinguido doctor :

« Acompañado por el señor ministro Etcheverry y el señor director Martínez, he estudiado las soluciones posibles del problema « Provisión de agua al canal artificial de Mar Chiquita al Salto » independientemente de los embalses de las lagunas, seguros en época normal, pero que podrían fallar en una seca prolongadísima como la actual. Este problema que usted tuvo á bien someterme durante su viaje de inspección á las obras, es sin duda de una importancia capital tanto para la existencia del canal en construcción, como también para las posibles prolongaciones de la red que se inicia.

« A pedido del señor ministro, ingeniero Etcheverry, formulo los resultados de este estudio preliminar.

« *Primera idea : Derivación del Paraná.* — La pendiente del río Paraná, menor de 1 metro en cada 100 kilómetros, descarta la posibilidad de tal derivación.

« *Segunda idea : Derivación de Mar Chiquita de Córdoba.* — Entre Mar Chiquita de Córdoba y Mar Chiquita de Buenos Aires, hay un desnivel que permitiría tal derivación; la longitud de ella y la necesidad de atravesar las cuencas afluentes al río Paraná hacen que la idea sea impracticable. Mar Chiquita servirá en tiempo no lejano para alimentar canales interiores que irán directamente al Paraná.

« *Tercera idea : Derivación del río Tercero.* — El río Tercero después de grandes lluvias tiene un caudal de 1000 y más metros cúbicos por segundo; sus aguas desbordan y en algunos puntos el cauce alcanza una altura de 10 á 12 metros. A los pocos días su caudal se reduce á 4 ó 6 metros cúbicos y durante el invierno pocas veces lleva más de 2 metros cúbicos. Las lluvias de inundación ocurren de octubre á marzo y coinciden con las secas de Buenos Aires. Estas condiciones son evidentemente favorables para utilizar sus crecidas para cualquier alimentación. Pero en nuestro caso hay soluciones más económicas.

« *Cuarta idea : Derivacion del río Cuarto.* — El río Cuarto, que en la Carlota se pierde en la gran laguna Manantiales, señala una cuenca dirigida hacia Teodolina y Mar Chiquita de Buenos Aires. Al parecer, esta cuenca que recibe las aguas que caen de la sierra, servirá para alimentar una prolongación del canal en construcción hacia las provincias de Cuyo, idea que no es nueva, pero que necesita la sanción de un estudio de máxima sobre el terreno.

« *Quinta idea.* — Es la de aplicación inmediata, la factible, la económicamente factible, que conviene estudiar inmediatamente y poner en práctica sin pérdida de tiempo.

« Según lo manifestado al exponer la cuarta idea, Mar Chiquita de Buenos Aires estaría en comunicación subterránea con el río Cuarto y el río Quinto. Sería el punto visible de un receptáculo subterráneo, cuyo caudal, difícil de establecer, debe ser inmenso.

« Esta comunicación la demuestra el hecho de haber crecido últimamente la Mar Chiquita sin que ocurriesen lluvias locales, tan sólo por las que cayeron en la provincia de Córdoba.

« De Mar Chiquita, cuyo fondo está á la cota $72^m50$ y cuyas aguas alcanzan actualmente el nivel $73^m70$, sale el primer tramo del canal en construcción cuyo fondo está á la cota 73 y debe por tanto excavarse en 70 centímetros de agua. Este tramo, entre la esclusa número 1 y la número 2, tiene una longitud de 30 kilómetros. En la segunda esclusa, con un salto de $1^m50$ el fondo pasa de la cota 73 á la cota $71^m50$. Lo qué parece extraño, siendo muy explicable, es que en el

segundo tramo, más bajo que el primero, no hay ó hay muy poca agua, mientras que si la primera napa subterránea fuera horizontal, el agua que hay en el primer tramo ($1^m70$) más la mayor profundidad del segundo tramo ($1^m50$), debería dar $2^m20$ de agua en este segundo tramo. No siendo así, se deduce que antes de la segunda esclusa hay una interposición altimétrica subterránea de carácter impermeable que aisla la cuenca de Mar Chiquita de la cuenca á que pertenece el segundo tramo del canal.

« Ahora bien : excávese el primer tramo $1^m50$ más de lo proyectado, hasta darle el mismo fondo del segundo tramo, y tendremos una sangría de más ó menos 30 kilómetros de longitud con $2^m20$ de agua en las secas más persistentes, de cuyos taludes y fondo filtrará el agua necesaria para la alimentación de todo el canal, desde que por esa sangría afluirá el agua de la gran cuenca cuyo punto visible es Mar Chiquita.

« La realización de esta idea no modifica en nada el proyecto, aumenta tan sólo la excavación del primer tramo.

« Es á mi modo de ver, el huevo de Colón.

« Deducciones sacadas de las excavaciones hechas en agua para las obras de arte, inducen á calcular en 300 metros cúbicos por hora el agua que afluirá en cada kilómetro de esta sangría. Resulta, pues, de 2.600.000 metros cúbicos, aproximadamente, el agua que al año proporciona cada kilómetro de sangría ; y siendo que la alimentación del canal se hace exuberantemente con 50.000.000 de metros cúbicos, resulta que con 20 kilómetros de sangría tendríamos un filtro suficiente para la provisión completa, aunque fallen en absoluto todos los embalses, lo cual es absurdo.

« El valor de esta obra será aproximadamente de pesos 900.000, calculando un máximo que no se tocará.

« ¿ Vale la pena de efectuar este gasto para asegurar el agua independientemente de los embalses, agregando un nuevo elemento para los canales futuros ? No cabe duda alguna.

« La solución definitiva de este problema depende sin embargo de un estudio del subsuelo, estudio dirigido á establecer el caudal de la filtración. Este estudio que se podría efectuar utilizando los mismos elementos de construcción, resultaría de un costo insignificante y duraría al máximo un mes. El gasto sería el de 30 excavaciones de tres metros de diámetro para establecer las condiciones de la napa subterránea, y el de bombeo contínuo, en cuatro ó cinco de estas excavaciones bien elegidas, para establecer el caudal ó poder filtrante de la napa.

« Una observación : Como empresario no aceptaré bajo ningún concepto y por ningún precio, hacerme cargo de este mayor trabajo ; no quiero que se piense que lo he sugerido con idea de lucro. La obra debe hacerla el gobierno en la forma que más le convenga : desinteresadamente pongo desde ya mis servicios profesionales á disposición del señor gobernador para los estudios y la ejecución.

« Cumplido así el encargo que se me confió, saluda al señor gobernador con toda consideración su muy atento y S. S.

« *E. Candiani.* »

La base fundamental del objeto de esta conversación está *fundamentalmente* de acuerdo con la idea dominante y esencial de esta carta, que puede expresarse en una fórmula parecida á la siguiente : No hay agua para la existencia de este canal en construcción, no es posible hacer prolongaciones ni formar un red, todas las ideas emitidas para la provision son evidentemente inadmisibles ó son simples conjeturas que requieren estudios y experimentos.

Me doy cumplida cuenta de la dificilísima situación en que se encuentra el señor Candiani. Como contratista de las obras él se ha preocupado de reunir su capital, organizar su administración, de la compra de materiales, de la formación del cuerpo profesional dirigente y del de obreros ejecutantes, y cuando, como ingeniero, ha tenido tiempo para revisar los estudios preliminares del proyecto, se ha enencontrado con el terrible fantasma de que todas las obras de cuya ejecución se ha hecho cargo, son completamente inútiles desde que debería llenar el canal y sustentar á flote las embarcaciones.

La carta es una píldora bien dorada que se administra á un moribundo.

Mi situación es diferente ; deseo cooperar á cambiar el sistema existente de proceder á la ejecución de obras sin previos justificativos de su posibilidad y de su conveniencia ; deseo su más amplia discusión y su más clara ilustración, estudiando y señalando sus ventajas y sus inconvenientes en sí mismos, prescindiendo de personas y de afectos. Hay necesidad de formar una nueva escuela.

Hace 25 años que se inició la idea de la construcción del primer « Canal del Norte » en el puerto de Buenos Aires, cuya ejecución califiqué oportunamente, por sus terribles consecuencias, que estamos palpando, de « escándalo hidráulico ». La discusión no ha terminado, ni con la que tuvo lugar en el Congreso de Ingeniería de San

Luis, pues en estos días he recibido un resumen de la publicación de la Sociedad de Ingenieros Civiles de Francia, dando noticia extensa de la conferencia hecha por el ingeniero Augusto Moreau, el 3 de marzo pasado, sobre el puerto de Buenos Aires, en la que declara « la conservación de ese canal inútilmente dispendiosa ».

Hace 25 años que los politiqueros están pisoteando á los ingenieros; estos han quedado achatados como obleas, sin poderse conquistar ni el respeto, ni la representación que merecen y les corresponde en la gestión de las obras públicas; mientras los politiqueros responsables de los errores conocidos de antemano y cometidos sin disculpa posible, siguen arrogantemente de diablos predicadores en diarios y correspondencias.

*La Nación* de ayer quiere hacer aparecer al contratista señor Candiani en « el doble carácter de contratista y asesor técnico del gobierno », porque, según parece, cuando aquél se ha apercibido de la falta de agua, ha promovido la cuestión de procurarla.

Pero es justo recordar que *La Nación* aplaudió en otro tiempo que el concesionario del puerto de Buenos Aires tuviera el cuadrúple carácter de « representante del gobierno, de concesionario, de contratista y de asesor técnico, no obstante tratarse de una obra de varios millones más que la de este Canal del norte, y que aplaudió al gobierno cuando obligó á presentar renuncia de sus cargos á sus « asesores propios ».

La falta de estudios en esta, como en tantas otras obras públicas, data de la época de la introducción del Canal del Norte en las obras del puerto de Buenos Aires, y en esta presente ocasión el principal objeto de esta conversación es indicar los malísimos resultados que proporciona este sistema para la ejecución de las obras públicas.

Vuelvo á la cuestión.

Desechadas por el señor Candiani las tres primeras ideas para traer el agua de alimentación, estudiemos la cuarta idea.

*Derivación del río Cuarto.* — El río Cuarto nace en las sierras de Córdoba, corre hacia el este en dirección á la Carlota (anteriormente El Sauce) por más de 200 kilómetros, donde forma extensos bañados que van en definitiva por las Mojarras y otras pequeñas cañadas á desagüar en el Río Tercero, en las inmediaciones de Juárez Celman (antiguamente « Cruz Alta »). Desde la salida de las sierras del río Cuarto á Junín hay por las vías férreas una distancia de 380 kilómetros, la que para el establecimiento de un canal no puede estimarse en menos de 450 kilómetros.

Para la alimentación del canal de Córdoba al Paraná, en el Rosario, que tracé y estudié con un desarrollo total de 450 kilómetros, estimé la alimentación tomada en 12 ó 14 puntos en un gasto de agua de 8 metros cúbicos por segundo por todo el año ($365^d \times 24^h \times 3600^s \times 8$ metros cúbicos) = 252.280.000 (doscientos cincuenta y dos millones doscientos ochenta mil metros cúbicos).

En los años anteriores el gobierno de Córdoba había mandado hacer estudios para embalsar las aguas del río Cuarto, de los cuales resultaron que sólo se podía embalsar un volumen de 32.000.000 de metros cúbicos (treinta y dos millonés de metros cúbicos). Utilizando todo el agua que hoy está destinada al riego de las tierras, no habría más que la octava parte del agua necesaria para un canal de navegación hasta Junín.

Vamos á examinar la idea, á primera vista seductora, de bajar el nivel del fondo de los 30 kilómetros de longitud del primer tramo á la misma cota de $71^m50$ del segundo tramo, con lo cual sospecha el ingeniero Candiani que puede producirse de esta sangría una filtración de 300 metros cúbicos por kilómetro y por hora.

No es posible calcular el volumen de agua que pueda filtrar en el punto de la ubicación del primer tramo del canal. Las aguas del Oeste superficiales subterráneas deben correr en la dirección general de Oeste á Este, cuesta abajo, más ó menos paralelas al Ferrocarril del Pacífico.

Tomando cualquiera estación de la linea, por ejemplo: Vedia, tenemos que desde la cota que le corresponde de $89^m04$, el terreno baja á la de $85^m36$ en Leandro Alem, á la de $80^m78$ en Blandengues, á la de $73^m285$ en un puente en el Salado, á la de $72^m20$ en las lagunas de Gómez y á la de $66^m60$ en la laguna del Carpincho. Es muy evidente que estas aguas no pueden llegar al pueblo de Junín, pues la estación de la linea está á la cota $81^m09$ y la de la del Central Argentino (San Nicolás á Junín) á la de $81^m50$.

Por otra parte, las aguas que puedan bajar del Noroeste tampoco pueden llegar á Junín, porque la estación Fortín Tiburcio está á $86^m58$ y Santa Agustina á 88,28; y hacia el Oeste el terreno sigue subiendo, con caídas laterales al norte y al sud.

Es bien claro que las aguas superficiales que pueden bajar del noroeste al sudoeste de Junín, son interceptadas por el arroyo Salado y las lagunas de Arenales, Mar Chiquita, lagunas de Gómez y del Carpincho; y las de lluvia y filtración al norte de Arenales, Santa Agustina, Tiburcio y Junin, van á formar los nacimientos del arroyo Saladillo de la Vuelta, afluente ya del río del Salto.

La superficie de terrenos comprendida entre la costa izquierda del Salado, inferiormente á la Mar Chiquita, las lagunas de Gómez, la del Carpincho y la línea del Ferrocarril del Pacífico, no reciben más agua que la de lluvia caída directamente sobre ella, mientras que las subterráneas vienen del Far West y de las lagunas, bajando gradualmente por gravedad hacia el Este.

Es natural que en las excavaciones hechas en los bajos y cañadas, en la ribera izquierda de río y lagunas, para el establecimiento de los sifones, se encuentre acumulada el agua de lluvia local insumida; pero eso no induce á creer que se puede obtener en el mismo punto un caudal igual permanente; por el contrario, es fácil comprender que antes de mucho bombear se agotará y filtrará lentamente; mientras en el resto del trayecto el terreno duro de tosca se encontrará en seco, drenado hacia los bajos locales que exigen la construcción de los sifones.

*(Continuará.)*

# CONSTITUCIÓN DE LAS SALES DE ROSANILINA

DISCUSIÓN DE LA FÓRMULA PROPUESTA POR JULIO SCHMIDLIN

---

La constitución de las sales de rosanilina desde largo tiempo tan debatida, no ha sido aún satisfactoriamente resuelta, á pesar de los notables trabajos de E. y O. Fischer y A. Rosenstiehl, quienes inician la discusión en el año 1878.

Hasta el presente la fórmula que explica el mayor número de metamórfosis en las sales de rosanilina y por consiguiente la más aceptada es la de A. Rosenstiehl, según las opiniones autorizadas de A. Behal y L. Lefevre.

Sin embargo, J. Schmidlin en el año 1904 como consecuencia de sus trabajos, pretende que la fórmula de aquel sabio *no entra en discusión* y es precisamente esta manera de ver del citado autor la que ha motivado de mi parte esta pequeña contribución.

En el curso de la siguiente discusión creo poner en evidencia los inconvenientes y desventajas que presenta la fórmula de Schmidlin. Entremos en materia.

El objeto de las investigaciones de Schmidlin ha sido el de establecer cuáles son las sales poliácidas de rosanilina y de determinar su constitución.

En su primera nota (1) hace consideraciones sobre las fórmulas aceptadas hasta el presente, de Rosenstiehl y de Fischer-Nietzki y con este motivo dice: « La fórmula que considera las fuchsinas como éteres clorhídricos reposa sobre los datos experimentales siguientes: ni la base imina anhidra, ni su triclorhidrato existen; el solo policlorhidrato que es al mismo tiempo el límite de saturación por el ácido clorhídrico es el tetraclorhidrato ».

Rosenstiehl se basa además en el hecho de que se fijan tres moléculas de ioduro de metilo, hecho que él demuestra con mucho brillo

(1) *Comptes-rendus*. 15 de junio 1904, página 1508; *Revue générale des matières colorantes*. 1º de julio 1904, página 208.

en su notable memoria presentada á la Sociedad Química de París (1) y que por el contrario la fórmula de Fischer y Schmidlin no pueden explicar. Esta advertencia es necesaria, pues este último tiene en cuenta solamente la acción del HCl del $H^2O$ y del $NH^3$ sobre la fuchsina, para deducir su fórmula.

Las experiencias que él efectúa se llevan á cabo á la temperatura de — 70° y de ellas deduce, que el máximun de absorción corresponde á 8HCl. Pregunto ahora, ¿cómo ha podido determinar la composición centesimal del octoclorhidrato si él se forma á la temperatura del aire líquido y que á la temperatura ordinaria debe descomponerse?

En una nota más reciente (2) el autor citado dice:

« He demostrado que á una temperatura muy baja, en el aire líquido, se obtiene un compuesto perfectamente blanco que yo considero como un heptaclorhidrato de pararosanilina. Encerrado en un tubo sellado á la temperatura ordinaria, sin embargo, el producto no se mantiene blanco; por consecuencia de un comienzo de fusión el color es amarillo. Dejando escapar el gas clorhídrico se ven renacer los colores amarillo, naranja, rojo, pardo y finalmente negro del triclorhidrato. Calentando á este último, se reproduce integralmente la sal monoácida que se disuelve en el agua sin dejar residuo. Esta transformacion es completamente reversible. »

Insisto por mi parte en preguntar ú objetar más bien dicho lo siguiente: dadas las condiciones especiales y difíciles en que se ha colocado Schmidlin para determinar la absorción de las moléculas de HCl y que según sus mismas experiencias de disociación, él no ha podido determinar las especies químicas tales, como él heptaclorhidrato y el octoclorhidrato; ¿cómo es que él puede considerar como real la formación de esos compuestos? En efecto, la simple absorción no basta por sí sola, pues por ella no se puede determinar ni siquiera con aproximación una especie y con mucha menor razón su composición centesimal.

Por consiguiente, ¿puede, en un caso como el actual, determinar la composición centesimal de ese heptaclorhidrato no habiendo podido separar las especies químicas intermedias entre el tri y el octoclorhidrato?

(1) *Bulletin de la Société chimique de Paris*. 1895, tomo 13, página 547.

(2) *Comptes-rendus*, tomo 138. página 1615. *Revue générale des matières colorantes*. 1° de agosto 1901, página 232.

Después de caracterizar las especies químicas á que me refiero, por la tensión de disociación, llega á estas conclusiones : « El triclorhidrato es el único cuerpo que presenta una tensión de disociacion fija » ; y después de examinar su curva agrega :

« Si bien es cierto que esta experiencia de disociación no ha revelado fuera del triclorhidrato, ningún compuesto definido, es necesario observar, si la tensión de disociación no es molestada por un fenómeno secundario de disolución del HCl.

« Estos hechos demuestran que una parte del HCl es absorbido bajo forma de disolución y que otra parte se fija en la molécula; es por esta circunstancia que el fenómeno de disociación no se observa.

« He constatado que el cuerpo blanco obtenido, corresponde á la absorción de 8HCl para la pararosanilina así como para la pararosanilina hexametilada; el máximum de absorción corresponde entonces á 8HCl.

« *Se puede admitir que una sola molécula próximamente se encuentra al estado de disolución. El cuerpo blanco corresponde entonces á un heptaclorhidrato* ».

Ahora bien, ¿por qué podemos suponer que una *sola molécula próximamente de* HCl se halla al estado de disolución? máxime si se tiene en cuenta que á la temperatura de — 70° á la que Schmidlin ha obtenido el máximun de absorción, se forman los llamados « criohidratos » de composición constante y definida y al estado cristalizado.

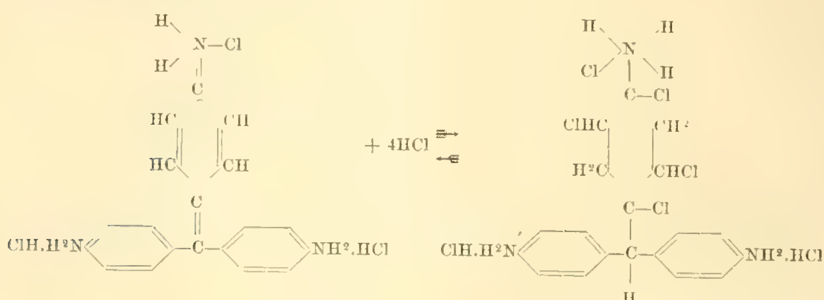
Si esto es así, ¿por qué no podemos suponer que 4HCl se hallan en disolución, sin formar parte de la constitución de la molécula, sin estar fijadas á ella atómicamente por sus valencias?

Suponer esto sería *lo más lógico*, es decir, que sólo haya asimilación de 4HCl en la molécula de fuchsina, en lugar de imaginarse una constitución, un edificio molecular *completamente aventurado*, como lo es en efecto el de suponer una serie de ligazones triazino-quinónicas, que desaparecen en el momento mismo de la acción química y agregado á esto, la existencia de núcleos del cicloexane no saturado y cambiando á cada momento la valencia del nitrógeno ; pues sin regla alguna el autor lo supone de repente trivalente ó ya pentavalente ó bien formando ligazones triazino-quinónicas que no hacen más que complicar en vez de simplificar como lo hace Rosenstiehl con su fórmula, la interpretación de las reacciones más simples que se pueden concebir y que consisten en el cambio de H por Cl, de H por OH y viceversa.

Sentado esto, sigamos el examen de las otras conclusiones á que llega en la nota citada.

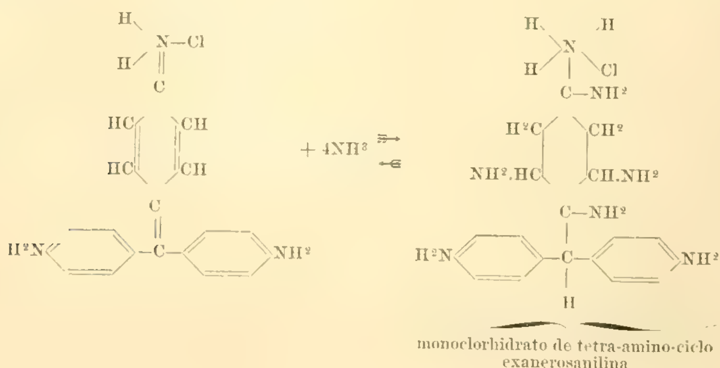
Hemos podido ver en efecto, que la existencia del heptaclorhidrato es de ponerse en duda, debido á la falta de *regularidad* en las experiencias de disociación efectuadas por él mismo; sin embargo, es curioso dar una leída al pasaje siguiente que se refiere á la constitución *de dicho compuesto.* Al efecto dice Schmidlin :

« En la fórmula que considera las sales de rosanilina como éteres, no se podría hacer entrar las 4HCl sin admitir una destrucción de los núcleos bencénicos; por el contrario la fórmula quinónica presenta un conjunto de cuatro dobles ligazones que se destruyen fácilmente y que exigen exactamente 4HCl para formar un heptaclorhidrato incoloro derivado del exahidrobencene que yo llamaría *triclorhidrato* de *tetraclorcicloexanerosanilina :*




De una manera análoga respecto á la absorción de $4NH^3$ llega á las conclusiones siguientes :

« Para el amoníaco, el fenómeno de disolución no interviene; la primera molécula desarrolla un poco más de calor que la segunda, de manera que se puede considerar la cantidad de $NH^3$ fijadas como combinación química. En este caso, las sales dan con $4NH^3$ compuestos incoloros :




monoclorhidrato de tetra-amino-ciclo exanerosanilina

De estos hechos deduce lo siguiente :

1º La rosanilina representa moléculas no saturadas.

2º El límite de saturación corresponde á $4NH^3$ y 4HCl, es decir, á ocho radicales monovalentes.

Aquí también se le puede hacer á Schmidlin objeciones análogas a las anteriores. En efecto ¿ puede asegurar que las $4NH^3$ se hallan formando parte integrante de la constitución de la molécula como él admite *a priori* sin una demostración satisfactoria ?

Es difícil, tanto más si se tiene en cuenta, que Prud'homme y Rebaud (1) consideran por el resultado de sus trabajos, la fijación de $2NH^3$ no como formando parte de la constitución de la molécula, sino como una combinación de las *llamadas moleculares*, análogas á las que dan ciertas sales, en particular el $Cl^2Zn$ con $NH^3$.

En una nota reciente (2) Schmidlin llega á las siguientes conclusiones de orden general:

« Los derivados incoloros son la llave de la constitución de las sales de rosanilina. Ellos demuestran que son cuerpos no saturados y el hecho de que la saturación se hace igualmente con un ácido, una base ó un cuerpo neutro, acusa un elemento indiferente como causa del estado de no saturación, que en especie no puede ser más que el C. Por fijación de cuatro moléculas de HCl, $NH^3$, ó $H^2O$ las moléculas de rosanilina se satura, sea por ocho grupos monovalentes como el H, Cl ó $NH^2H$ ú OH.H

« El estado de no saturación del C siendo representado por dobles ligazones, estos ochos grupos monovalentes responden á cuatro dobles ligazones que se rompen fácilmente y que son por consiguiente alifáticas.

« Se llega así á la conclusión capital :

« *La molécula de las sales de rosanilina encierra cuatro dobles ligazones alifáticas.*

« Resulta entonces, sigue Schmidlin, que la fórmula de M. Rosenstiehl por el hecho de no admitir sino solamente núcleos bencénicos y por consiguiente dobles ligazones aromáticas, no entra en discusión.

« En cuanto á la fórmula quinónica de Fischer-Nietzki, ha podido preveer la existencia de estos cicloexanerosanilinas y si esta fórmula no existiera sería necesario crearla ».

(1) *Bulletin de la Société chimique de Paris,* tomo 9 página 710.

(2) *Comptes-rendues,* tomo 139,1904, páginas 506 y 521 ; *Revue générale des matières colorantes.* Noviembre de 1904, página 325 y siguientes.

Es necesario hacer aquí la advertencia siguiente : que la fórmula de Nietzki, en la cual se basa Schmidlin, carece de la importancia científica requerida en este caso, porque el mismo autor en su tratado de materias colorantes, después de haber examinado la fórmula de Fischer, dice textualmente (1) : *No consideramos esta nueva manera de formular como diferente de la de Fischer, pero le damos sin embargo, la preferencia, porque ella representa la ventaja de orden tipográfico, de ocupar menos espacio* ».

La fórmula de este último modificada por Nietzki, se presta á las mismas críticas que aquellas formuladas á la de Fischer. En efecto, un compuesto constituído de este modo, debiera dar bajo la influencia de los álcalis, un hidrato de imina que además de ser *instable* (contrariamente á la verdad, pues la rosanilina es *estable)* no se conoce de él ningún representante.

Entonces si la modificación de Nietzki á la fórmula de Fischer no levanta ninguna de las objeciones formuladas á la de este último ¿ qué ventajas presenta para la interpretación de las reacciones de este grupo de cuerpos ? ninguna, si descartamos la de *orden tipográfico, la de ocupar menos espacio* (!), aludida por aquel, ventaja ésta, que no debe tenerse en cuenta tratándose de una discusión científica puramente y no económica.

Además de inexacto lo que afirma Nietzki al decir « no consideramos esta nueva manera de formular como diferente de la de Fischer » puesto que no podemos comparar el núcleo fundamental (que juega un rol distinto entre lo demás grupos amino fenilados de la fuchsina) en la teoría de Fischer y que estaría representado por $= C - \langle \quad \rangle NH^2Cl$

con el de la teoría de Nietzki que es $= C = \langle \quad \rangle = NH^2Cl$.

En efecto, este último representa las *cuatro dobles* ligazones alifáticas que sirven de base á la teoría de Schmidlin, en tanto que el primero está constituído por *tres dobles ligazones aromáticas* idénticas á las de la teoría de Rosenstiehl y que como hemos visto son rechazadas por Schmidlin. Desde luego hay que admitir que la base en que se apoya este último está en una situación muy crítica, en un equilibrio inestable y, por consiguiente, pronto á derrumbarse al menor empuje ; cosa que me atrevo á afirmar desde el momento que Fischer admite como Rosenstiehl dobles ligazones aromáticas en los tres nú-

(1) NIETZKI, *Traité des matières colorantes*. 1901.

cleos y que Nietzki invoca como argumento decisivo en favor de su modificación la ventaja de orden tipográfico. Esta es en pocas palabras la base fundamental en que se apoya Schmidlin para deducir su fórmula; tal es en resumidas cuentas la fórmula Fischer-Nietzki que el citado autor defiende con tanto ahinco hasta el punto de decir « *si esta fórmula no existiera sería necesario crearla*» y que la fórmula de Rosenstiehl *no entra en discusión.* Basado en todas estas consideraciones y en otras que más adelante veremos, yo creo por el contrario que la fórmula de este último, presenta ventajas que no son de ninguna manera las de admitir *a priori* dobles ligazones para el N *arbitrarias completamente*, que no hacen sino complicar la interpretación de las metamórfosis de las sales de rosanilina, ni tampoco como las que considera Nietzki de orden tipográfico, que no merece ser tenida en cuenta, repito, en una discusión científica.

Por el contrario el mérito de la fórmula de Rosenstiehl reside en el hecho de que este autor no admitía nada *a priori*, ni como fundamento, ni aun para demostración; porque es una fórmula deducida de los hechos y que una vez establecida sobre bases sólidas, se observó que preveía la formación de *nuevos compuestos hasta entonces no descubiertos y que luego más tarde debido á su laborioso empeño, se constató su existencia.*

Para demostrar que también la fórmula de Schmidlin adolece de mayores complicaciones é inconvenientes que la de Fischer y con mayor razón aún que la de Rosenstiehl, sólo es necesario considerar tres clases de reacciones á saber :

1ª Transformación de la sal en leucanilina:

2ª Su transformación en derivado diazoico:

3ª La formación de la base pararosanilina.

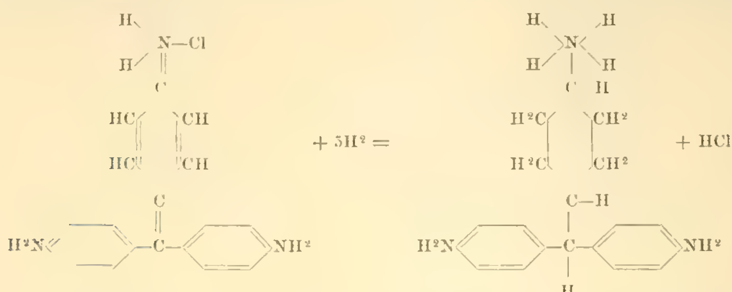
En efecto pasémoslas en revista :

### *1ª Transformación de la sal en leucanilina*

Schmidlin no ha determinado con su fórmula el sentido de la reacción, la cual se efectúa fijando un átomo de H en reemplazo del Cl; sin embargo es conveniente el tentar explicarla.

En efecto, según su conclusión general, *existen cuatro dobles ligazones alifáticas, en la molécula de fuchsina, que se desdoblan fácilmente y que fijan exactamente ocho radicales monovalentes, tales como* Cl, H OH *y* N, $H^2$ *saturando por consiguiente la molécula; entonces con mayor*

*razón las ligazones alifáticas se desdoblarán en presencia del* H *naciente que es el elemento saturante por excelencia y debemos por lo tanto admitir forzosamente que la reacción se lleva á cabo de la manera siguiente :*

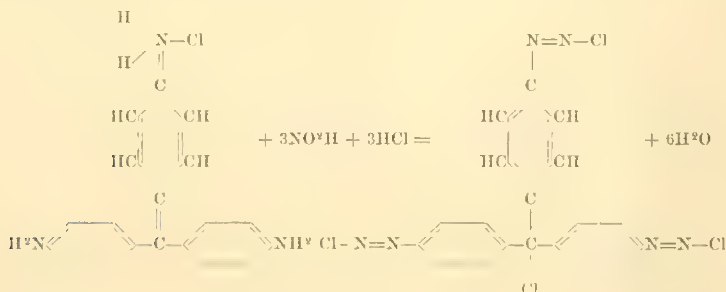


Donde observamos que $H^2$ son utilizados en reemplazar al Cl á la vez que $4H^2$ saturan la cuatro dobles ligazones alifáticas que, como se sabe Schmidlin establece, se rompen fácilmente.

Es decir, que llegaríamos á una leucanilina $C^{19}H^{27}N^3$ con *ocho atomos de hidrógeno más,* lo cual no concuerda con el análisis elemental que asigna á este leucoderivado la fórmula $C^{19}H^{19}N^3$, que como se sabe es universalmente aceptada, aún por Fischer mismo, acérrimo partidario de la teoría de las dobles ligazones. Admitir esto sería simplemente ir contra *los hechos y contra la verdadera lógica* que trata de explicarlos fielmente y de la manera más simple, condición *sine qua non* de todo cerebro simplificador.

## 2ª *Formación del derivado diazoico*

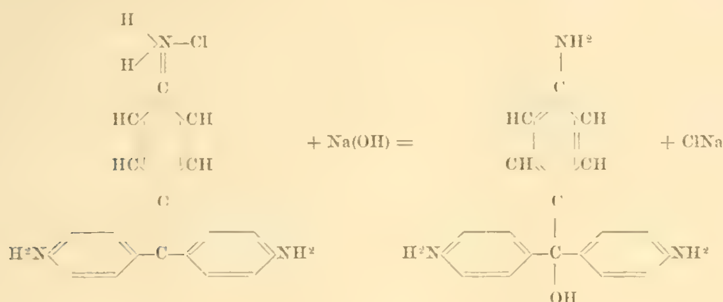
Esta reacción que consiste en la transformación de la fuchsina en *tricloroexadiazotrifenilclorometane* no ha sido interpretado hasta el presente por Schmidlin; esta reacción se llevaría á cabo de la manera siguiente:



Es decir que los tres grupos amino-fenilados, desiguales en la sal de rosanilina se encuentran equivalentes en el derivado diazoico; la doble ligazón se rompe en el momento de la reaccion y las cuatro dobles ligazones alifáticas se transforman en tres dobles ligazones etilénicas del núcleo bencénico y por último el N de pentavalente pasa á trivalente.

### *3ª Transformación de la sal en base*

Se lleva á cabo esta transformación, haciendo actuar el Na(OH) sobre la fuchsina, dando por resultado la formación de la pararosanilina. Lo mismo que en las anteriores reacciones, Schmidlin no la ha explicado todavía; ella se podría expresar de la siguiente manera:



Aquí también constatamos cuatro transformaciones moleculares que dan por resultado lo que sigue:

1° Los tres grupos aninofenilados desiguales en la fuchsina son equivalentes en el producto de la reacción;

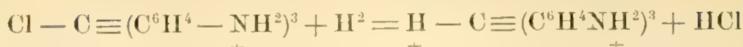
2° Las dobles ligazones del N se rompen.

3° Este último pasa de pentavalente á trivalente;

4° Las ligazones alifáticas se transforman en ligazones bencénicas etilénicas.

En definitiva y contrariamente á lo complicado de las reacciones interpretadas por medio de la fórmula de Schmidlin; para hacer resaltar más sus desventajas, examinemos la fórmula de Rosenstiehl y nos daremos cuenta exacta del alto grado de simplicidad á que llega este último, cuando trata de explicar con sencillez la realidad de los hechos.

En efecto; la transformación de la fuchsina en lencanilina se representa según él de la manera siguiente:



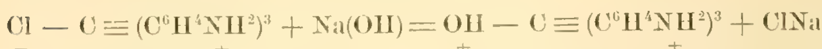
$$\underset{-}{Cl} - C \equiv \underset{+}{(C^6H^4 - NH^2)^3} + H^2 = \underset{+}{H} - C \equiv \underset{+}{(C^6H^4NH^2)^3} + HCl$$

La transformación en derivado diazoico se efectúa en el mismo sentido que en una sal de triamina, es decir:



$$\underset{-}{Cl} - C \equiv \underset{+}{(C^6H^4NH^2)^3} + 3NOOH + 3HCl = Cl - C \equiv (C^6H^4 - N = NCl)^3 + 6H^2O$$

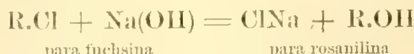
La transformación en pararosanilina sería:



$$\underset{-}{Cl} - C \equiv \underset{+}{(C^6H^4NH^2)^3} + Na(OH) = \underset{+}{OH} - C \equiv \underset{+}{(C^6H^4NH^2)^3} + ClNa$$

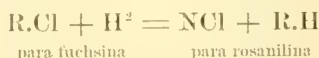
En todas estas reacciones hemos podido darnos cuenta de que, es innegable que la fórmula de Rosenstiehl nos proporciona una simplicidad extrema y que llamando R al complejo $-C \equiv (C^6H^4NH^2)^3$, podemos *incluir* todas estas reacciones (exceptuando la transformación en derivado diazoico) en la categoría de las transformaciones más simples que podemos concebir en química.

Tendremos entonces como expresión de dichas metamórfosis las ecuaciones siguientes:



$$\underset{\text{para fuchsina}}{R.Cl} + Na(OH) = ClNa + \underset{\text{para rosanilina}}{R.OH}$$

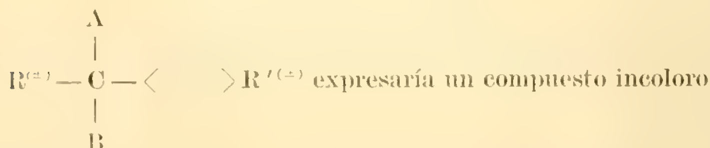
y



$$\underset{\text{para fuchsina}}{R.Cl} + H^2 = NCl + \underset{\text{para rosanilina}}{R.H}$$

en las cuales R funciona como elemento electropositivo.

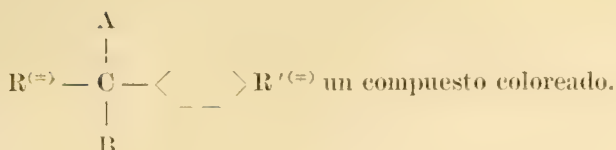
Además tiene la ventaja, esta manera de considerar, de poder expresar al mismo tiempo y en la ecuación química el por qué de la coloración y decoloración. Rosenstiehl, en efecto, basándose en las consideraciones de Richter, ha podido llegar á expresar por medio de símbolos las diferencias que existen entre los compuestos coloreados é incoloros del trifenilmetano (1) y que expresan al mismo tiempo su famosa ley de la oposición de funciones entre los radicales que reemplazan los hidrógenos de los fenilos y el radical que satura la cuarta valencia del carbono metanico central. Así el símbolo:



$R^{(\pm)} - C - \langle \quad \rangle R'^{(\pm)}$ (con A arriba y B abajo del C) expresaría un compuesto incoloro

(1) *Bulletin de la Société Chimique de Paris*, tomo 11, año 1894, pág. 213.

y



En ambas A y B representan núcleos aromáticos y R, R[1] los radicales citados y que desempeñan funciones opuestas ó similares según que el compuesto sea coloreado ó incoloro.

Con esto nos demuestra Rosenstiehl que no es necesario la doble ligazón para explicar la coloración. Entonces ¿con qué motivo ha sido imaginada si además de esto complican la interpretación de las reacciones?

El motivo ha sido ni más ni menos un error de observación, pues antes era una idea generalmente admitida de que, para explicar la coloración de la alizarina, era necesario admitir una doble ligazón. Más tarde se probó que esto no era exacto y sin embargo la doble ligazón siguió hasta el presente preocupando la mente de algunos químicos, á pesar de su inutilidad para explicar todas estas transformaciones que hemos pasados en revista.

## *Conclusiones*

1ª En las metamórfosis de las sales de rosanilina la doble ligazón hipotética admitida *a priori* para el nitrógeno por Fischer-Schmidlin, no facilita su interpretación, porque es necesario el suponer que ellas desaparecen en el momento mismo de la acción química; además como con justa razón dice Rosenstiehl, se comete una *falta de lógica* evidente al considerar para la base una constitución distinta de la concebida para la sal;

2ª La existencia del heptaclorhidrato necesaria para admitir la fijación de 4HCl en la sal triácida es factible ponerla en duda, pues el mismo Schmidlin se ve obligado el admitir *a priori* sin mayor demostración, para sostener su reforma á la fórmula de Fischer-Nietzki y su objeción á la de Rosenstiehl.

3ª La absorción de $4H^2O$ y $4NH^3$ cuyo resultado inmediato es la decoloración de la fuchsina, no explica que ellas vengan á formar parte constitutiva del edificio molecular de esta última; ellos pueden determinar la formación de las llamadas *combinaciones moleculares*.

análogas á las que forma el $Cl^2Zn$ con $NH^3$, sin que este último grupo funcional se fije atómicamente por sus valencias;

4ª Que admitiendo la existencia de cuatro dobles ligazones alifáticas fácilmente desdobladas y saturadas por ocho elementos monovalentes, nos vemos obligados á concebir también por hidrogenación de la fuchsina una leucanilina $C^{19}H^{27}N^3$ siendo su verdadera fórmula $C^{19}H^{19}N^3$.

En consecuencia deduzco que la fórmula de Schmidlin se encuentra en condiciones *más desventajosas aún que la de Fischer,* porque además de complicar la interpretación de las reacciones de las sales de rosanilina, nos vemos obligados si la adoptamos, á considerar la existencia de cuerpos que se hallan en contradicción con los datos obtenidos por el análisis elemental y la sanción general de los químicos que de ellos se han ocupado.

En vista de estas consideraciones y de los notables trabajos de Rosenstiehl apoyados por los de Prud'homme, Haller y Müller, Seyewetz y la opinión autorizada de Behal y Lefevre, considero que la fórmula de Rosenstiehl es la que hasta el presente explica el mayor número de hechos y de la manera más sencilla.

Termino esta primera nota, en la creencia de que este gran esfuerzo comparado con mi pequeña preparación, ha hecho sin embargo resaltar con claridad la superioridad de la fórmula de Rosenstiehl sobre la de Schmidlin.

Ambas son hipótesis, es cierto, pero la lógica se ha inclinado siempre hacia la que presenta menos complicaciones.

Mi inclinación á los estudios de ciencia pura me habrá llevado quizás á cometer una imprudencia, al atreverme á hacer objeciones á un químico de la talla de Schmidlin; pero á pesar de ello me queda aún una esperanza y por eso me atengo con resignación y paciencia al juicio severo de la crítica, que en estas discusiones científicas es el fallo inapelable.

HORACIO DAMIANOVICH,
Del laboratorio de la Oficina Química Nacional.

Mayo 10 de 1905.

# PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANGE

## EXTRANJERAS *(conclusión)*

### Italia

Atti della I. R. Accad. di Scienze Lettere ed Arti degli Agiati, Rovereto — Atti della R. Accad. dei Fisiocritici, Siena. — Riv. Ligure, Genova. — Riv. di Artiglieria e Genio, Roma. — Boll. della Soc. Geografica Italiana, Roma. — Ann. della Soc degli Ing. e degli Architetti, Roma. — « Il Politecnico », Milano. — Boll della Soc. Zoologica Italiana, Roma. — Gazz. Chimica Italiana, Roma. — L'Elettricitá, Milano. — Boll. Scientifico, Pavia. — Riv. Italiana di Scienze Naturali e Boll. del Naturalista Collettore, etc., Siena. — Atti della Soc. dei Naturalisti, Modena. — Boll. della Soc. Entomologica Italiana, Firenze. — Boll. della Soc. Médico Chirurgica, Pavia. — Atti della Soc. Linguistica, Genova. — Boll. del R. Comtato Geologico d'Italia, Roma. — Boll. della R. Scuola Super. d'Agricultura, Portici. — Atti della Assoc. Elettrotecnica Italiana, Roma — Il monitore Tecnico, Milano. — Boll. del R. Orto Botanico, Palermo. — Commissione Speciale d'Igiene del Municipio, Roma — Boll. Mensuale dell'Osservatorio Centrale del R. Colegio Alberto in Moncalieri, Torino. — Atti del R. Instituto d'Incoraggiamento, Napoli. — Accad. delle Scienze, Torino. — Atti della Soc. Toscana di Scienze Naturali, Pisa. — Ann. del Museo Civico di Storia Naturale, Genova. — Osservatorio Vaticano, Roma. — Rass. delle Scienze Geologiche in Italia, Roma. — L'Ingegneria Ferroviaria, Roma. — Atti della R. Accad. di Scienze, Lettere ed Arti, Modena. — Studi Sassaresi, Sassari — Riv. Tecnica Italiana, Roma. — Osservatorio della R. Universitá, Torino. — Atti del Collegio degli Ingegneri e Architetti, Palermo.

### Japón

The Botanical Magazine, Tokyo. — The Journal. of Geography, Tokyo. — Annotations Zoological Japaness, Tokyo. — The Zoological Society, Tokyo.

### Méjico

Bol. del Observ. Astronómico Magnético Metereológico Central, Méjico. — Bol. del Observ. Nacional, Tacubaya. — An. del Museo Nacional, Méjico. — La medicina científica, Méjico. — Memoria y Rev. de la Soc. científica, Antonio Alzate. — La Farmacia, Mejico. — An. del Inst. Médico Nacional, Méjico. — Bol. del Inst. Geológico, Méjico.

### Natal

Geological Survey of the Colony, Natal.

### Paraguay

An. de la Universidad, Asunción.

### Portugal

Bol. da Soc. Broteriana, Coimbra. — Jornal da Soc. das Sciencias Médicas, Lisboa. — Acad. R das Sciencias, Lisboa. — Bol. da Soc. de Geographia, Lisboa. — O Insttiuto Rev. Scient. é Litteraria, Coimbra. — Bol. do Observ. Metereológico é Magnético, Coimbra. — Jornal das Sciencias Matemáticas é Astronómicas, Coimbra. — Bol. do Observ. da Universidade, Coimbra. — Bol. do Observ. Meterológico do Infante Dom Louis, Lisboa.

### Perú (Lima)

An. de Minas. — Bol. de la Soc. Geográfica. — La Gaceta Científica. — Informaciones y Memorias de la Soc de Ingenieros del Perú. — Rev. de Ciencias.

### Rumania

Bol. de Soc. Geográfica, — Bucuresci.

### Rusia

Soc. de Sciences Expérimentales, Kharkow. — Bul. de la Soc. de Geographie, Helsingfors. — Memoires de la Acad. Imper. des Sciences, San Petersbourg. — Bull. de la Soc. Polithécnique, Moscow. — Rev. des Sciences Mathématiques, Moscow. — La Biblioteca Politecnica, San Petersbourg. — Las Ciencias Físico Matemáticas en la Actualidad y en el Porvenir, Moscow. — Soc. pro Fauna et Flora, Filandia, Helsingfors. Rusia. —

Bull. de la Soc. Impér. des Naturalistes, Moscow. — An. de la Soc. Phisico Chimique, San Petersbourg. — Bull. de la Soc. Imper. de Geographie, San Petersbourg. — Phisicalische Central Observatorium, San Petersburg. — Bull. du Jardin Imper. de Botanique, San Petersburg. — Korrespondensblat de Natufors Vereins, Riga. — Bull. du Comité Géologique, San Petersburg. — Bull. de la Soc des Naturalistse de la Nouvelle Russie, Odesa.

### San Salvador

Observ. Metereológico y Astronómico, El Salvador.

### Suecia y Noruega

Sveriges geologisca Underskning, Stockolm. — Bull. of the Geological Inst. University of Upsala, Suecia — Kongl Vetenskaps. Akademiens. Acad. des Sciences, Stockolm. — Reggia Soc. Scientiarum et Litterarum, Göteborgensis. — Porhandl y Vidensk Selskabet, Cristiania.

### Suiza

Bull. Tecnique de la Suisse Romande, Laussanne. — Geographich Ethnographiche gesellschaft. Zurich. — Soc. Hevéltique des Sciences Naturelles, Berna. — Bull. de la Soc. Neufchateloise de Geographie.

### Uruguay (Montevideo)

Vida Moderna. — Rev. de la Asociacion Rural. — Bol. de la Enseñanza Primaria. — Bol. del Observ. Metereológico, Villa Colón. — An. de la Universidad. — An. del Museo Nacional. — Bol. del Observ. Metereorológico Municipal. — An. del Departamento de Ganaderia y Agricultura.

## NACIONALES

### Buenos Aires

Rev. de la Fac. de Agronomía y Veterinaria, La Plata. — Rev. del Centro Universitario. La Plata. — Bol. de la Biblioteca Pública, La Plata. — An. del Museo, La Plata. — Oficina Químico Agrícola, La Plata. — An. del Observ Astronómico, La Plata. — Rev. Mensual de la Cámara Mercantil, Barracas al Sud.

### Capital

An. del Círculo Médico Argentino. — An. de la Universidad de Buenos Aires. — Archivos de Criminalogía, Medicina legal y Psiquiatria. — Bol. del Inst. Geográfico Argentino. — Bol. de Estadística Municipal. — Rev. Farmacéutica. — La Ingeniería. — An. del Depart. Nacional de Higiene. — Rev. Nacional. — Rev. Técnica. — An. de la Soc. Rural Argentina. — An. del Museo Nacional de Buenos Aires. — Bol. Demográfico Argentino. — Rev. de la Soc. Médica Argentina. — Rev. de la Asociacion Estudiantes de Ingeniería. — Rev. de la Liga Agraria. — Rev. Jurídica y de Ciencias Sociales. — Bol. de la Union Industrial Argentina. — Bol. del Centro Naval. — El Monitor de La Educacion Común. — Enciclopedia Militar. — La Semana Médica. — Anuario de la Direccion de Estadística. — Rev. del Círculo Militar.

### Córdoba

Bol. de la Acad. Nac. de Ciencias.

### Entre-Ríos

An. de la Soc. Rural.

### Tucumán

Anuario Estadístico.

---

## SUBSCR PCIONES

### Paris

Annales des Ponts et Chaussées. — « Revue ». — Contes Rendus de l'Académie des Sciences. — Annales de Chimie et de Physique. — Nouvelles Annales de Mathématiques. — « La Nature ». — Nouvelles Annales de la Construction (Oppermann). — Revue Scienfique. — Revue de Deux Mondes.

### Roma

Trattato Generale dell'Arte dell'Ingegnere. — Giornale del Genio Civile.

### Milano

Il Costruttore. — L'Elettricitá.

### Londres

The Builder.

# ANALES

DE LA

# SOCIEDAD CIENTÍFICA

# ARGENTINA

Director : Ingeniero SANTIAGO E. BARABINO

*Secretarios :* Doctor Julio J. Gatti y señor Eduardo A. Holmberg

JUNIO 1905. — ENTREGA VI. — TOMO LIX

ÍNDICE



BUENOS AIRES

IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS

684 — CALLE PERÚ — 684

1905

## JUNTA DIRECTIVA

| | |
|---|---|
| *Presidente* | Doctor **Carlos M. Morales** |
| *Vicepresidente 1º* | Tenientecoronel ingeniero **Arturo M. Lugones** |
| *Vicepresidente 2º* | Doctor **Enrique Herrero Ducloux** |
| *Secretario de actas* | Señor **Arturo Hoyo** |
| *Secretario de correspondencia* | Ingeniero **Ricardo Gutiérrez** |
| *Tesorero* | Ingeniero **Luis A. Huergo** (hijo) |
| *Bibliotecario* | Señor **Rodolfo Santangelo** |
| *Vocales* | Ingeniero **Vicente Castro**<br>Ingeniero **Julian Romero**<br>Ingeniero **Eduardo M. Lanús**<br>Ingeniero **Guillermo J. White**<br>Señor **Arturo Grieben**<br>Ingeniero **Evaristo V. Moreno**<br>Señor **Pablo A. Pizzurno** |
| *Gerente* | Señor **Juan Botto** |

---

## REDACTORES

Ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, doctor Pedro N. Arata, ingeniero José S. Corti, doctor Ignacio Aztiria, ingeniero Emilio Candiani, doctor Eduardo L. Holmberg, doctor Enrique Herrero Ducloux, ingeniero Luis Luiggi, ingeniero Mauro Herliztka, ingeniero Jorge Newbery, ingeniero Domingo Selva, agrimensor Cristóbal M. Hicken, señor Félix Outes.

---

## ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales*, que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que ésta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales*, sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente de dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección, **Cangallo 1825.**

La Dirección.

---

## PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

**Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías**

| | Pesos moneda nacional |
|---|---|
| Por mes | 1.00 |
| Por año | 12.00 |
| Número atrasado | 2.00 |
| — para los socios | 1.00 |

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

**El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano**

# CONVERSACIÓN

## SOBRE EL PROYECTO EN EJECUCIÓN DEL CANAL DEL NORTE

### (DE MAR CHIQUITA AL BARADERO)

CONFERENCIA DADA EN LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

*(Conclusión)*

---

Es lo mismo que debe preverse para los desagües del sud. Se sacará con rapidez el agua de los terrenos altos, para conducirla por los bajos, lo más pronto posible al mar, y se gastarán muchos millones en una gran área para mejorar por drenaje un 15 ó 20 por ciento de terrenos bajos, echando á perder 80 á 85 por ciento, produciendo secas, de terrenos altos.

Las aguas del Oeste en Junín, pasan hacia el Este y las del Sud hacia el Norte, á un nivel más bajo que el plan de las lagunas, y así se ha verificado que en la excavación del segundo tramo á la cota 71$^{m}$50 « no hay ó hay muy poca agua ».

Si valiera la pena hacer un experimento descubridor del caudal de filtración, no se podría llegar á un resultado práctico, con pozos aislados, porque en los bajos se encontraría agua relativamente abundante, mientras que en los altos no se encontraría quizá una gota de agua al mismo nivel. « No hay ó hay muy poca agua », equivale decir : no hay ó hay muy pequeños bajos; ó no hay ó hay muy insignificantes sifones. Aventuro la afirmación sin conocer las obras, usando la fórmula científica del sentido común.

En todo caso, el experimento debería ser precedido de un relevamiento del terreno, estableciendo la relación muy aproximada de las pequeñas cuencas de los bajos con los terrenos altos laterales, y excavando una longitud de 500 ó 1000 metros de longitud con la sección definitiva de canal, en una área que guardara dicha relación.

Pero hay una excavación natural que puede servir de ejemplo para

demostrar la escasa filtración que produciría la sangría de 30 kilómetros de longitud, que sólo filtraría de la ribera izquierda del Canal.

La laguna del Carpincho tenía su superficie de agua en enero de 1903 á la cota $67^{m}20$ ó sea $4^{m}30$ más bajo que $71^{m}50$, un perímetro aproximadamente de 15 kilómetros, rodeado de terrenos altos del pueblo de Junín, de las lagunas de Gómez á $5^{m}40$ de mayor nivel, con 10.124.608 metros cúbicos de agua; « el nivel del agua en los pozos circunvecinos que llegan á la primera napa era de $68^{m}37$, esto es, $1^{m}16$ más alto que el nivel de las aguas ordinarias del Carpincho » y todo el volumen de desagüe que producía era el insignificante de 144 litros por segundo.

Por más que me haya devanado los sesos, durante doce días de contínuo estudio, no encuentro razonablemente otro volumen de agua utilizable que el de la Mar Chiquita.

En enero de 1903, el agua de estiaje estaba al nivel de $74^{m}10$, ocupaba una extensión de 45.500.634 metros cuadrados con una profundidad media de $1^{m}15$, lo que hace un caudal de 52.325.729 metros cúbicos, la « carta » menciona un nivel actual del espejo de agua de $73^{m}70$, y el señor Candiani me ha referido que había bajado anteriormente al de $73^{m}40$; los volúmenes de agua corresponderían en estos casos respectiva y aproximadamente á 35 y 24 millones de metros cúbicos. La alimentación del canal desde el único punto extremo, con este pequeño volumen, poniendo á descubierto mayor área de terreno circundante, aumentando la evaporación, la filtración y el crecimiento de plantas, será muy dudosa y enteramente inconveniente; con mucha probabilidad la obra se convertiría en *los desagües del Norte ó desecamiento de la laguna de Mar Chiquita.*

Los embalses de las lagunas, en las épocas que pudieran ser de alguna utilidad, son completamente inútiles, en épocas como la actual, en la que á juzgar por el nivel de la Mar Chiquita, deben estar casi ó completamente secas las lagunas de Gómez y del Carpincho. Los tajamares de las tres lagunas estarán en seco una gran parte de todos los años ó todo el año, y sería, en consecuencia, más conveniente extraer sus materiales para otro uso, y para borrar en lo posible los recuerdos de una época de precipitaciones é impaciencias, de cuya influencia no ha sido posible quizá substraerse á muchos que sólo los guía el noble propósito de hacer algo grande, nuevo y útil para la riqueza del país, como sería la construcción de canales de navegación donde las condiciones meteorológicas del suelo y del tráfico probable sean aconsejados como resultado de un estudio bien fundado. ¿Se se-

guirán construyendo otras obras que puedan más tarde encontrarse en las condiciones de los tajamares?

Me es muy satisfactorio manifestar que me ha sido muy agradable la noticia de que el señor gobernador de la provincia haya recibido con placer el conocimiento del objeto de esta conversación.

Los ingenieros no debemos hacer obras con propósitos políticos mezquinos, sino con ideales, anhelos y propósitos de progreso para el país, y no debemos guardar silencio cuando nuestros estudios se toman como armas políticas.

Si hay errores en el proyecto del *Canal del Norte* de la provincia de Buenos Aires, ellos obedecen, en mi opinión, á una escuela de ejecución de obras públicas sin los previos estudios indispensables, errores que se notan en obras ejecutadas en la capital federal, en la provincia de Buenos Aires y en muchas de las otras provincias de la República.

La escuela fué creada con motivo de la introducción del *Canal del Norte* en las obras del puerto de Buenos Aires, y mi conciencia no me permite, por más que parezca irregular en este local, tolerar sin protesta, que se haga uso de mi estudio, para que uno de los principales y más eficaces fundadores y sostenedores, hasta este momento, de esa escuela se aproveche de mis esfuerzos honestos y patrióticos, para esgrimirlos como arma traidora para herir á su contrario político.

Para que no se preste á tergiversación, me refiero al diario *La Nación*.

La prensa entera de la república podría ocuparse diariamente sobre el tema:

El canal del Norte y el del Sud del puerto de la Capital Federal sin agua.

De cómo se estudió, proyectó y ejecutó esta costosísima obra, y de los errores, etc., que se cometieron y cuyos resultados se palpan, puede dar una idea el corto extracto de los índices de las publicaciones que hice en 1886: « El dique militar desaparecido. Cambio de planos. Cambio de ingeniero inminente por cualquier otra persona. Supresión de obras; modificación de todas. Las excavaciones no alcanzan para la formación de los terraplenes, faltan millones de metros cúbicos. Canal del Norte inútil. La seriedad, imparcialidad, rectitud y honor á la verdad y á la justicia de *La Nación*. *La Nación* difama al Departamento de Ingenieros. *La Nación* contra el Departamento de Ingenieros. Despilfarro de millones por la propia impresión, ineptitud é ignorancia. El increíble malecón, etc., etc. »

No es extraño que un ingeniero empresario tenga ocasión para hacer indicaciones á un gobierno, sin pretender asumir el carácter de asesor técnico; pero si lo es que se alarme tanto un director de la opinión pública que ha convertido á un comerciante en ingeniero de puertos, representante del gobierno, concesionario, empresario de obras del mismo, asesor técnico del mismo, y que ha aplaudido con entusiasmo, el hecho quizá único en el mundo, de que aquel asumiera el quinto carácter de donador de una parte de los beneficios en la forma de un edificio para servicio público.

Señores, siento sobremanera, haberme visto obligado á mencionar puntos tan ajenos á la discusión técnica de las obras del Canal del Norte; pero la escuela reinante en la ejecución de obras públicas no nos permite ceñirnos estrictamente al estudio de los problemas que cada obra importante encierra. Necesitamos independizar las obras é independizar al gremio de la funesta acción que ejerce la política y la prédica inconsciente de ciertos órganos de la opinión, á favor de su bando ó de sus amigos.

Formo en las filas de los que luchan por esta independencia, desde hace treinta años, y aún cuando no ejerza la profesión, pienso seguir en la brecha mientras las fuerzas del espíritu me permitan dominar el cansancio de la materia.

Señores :

Agradezco muy sinceramente la grandísima paciencia con que habéis escuchado esta larga conversación, y el honor que me habéis dispensado asistiendo á ella.

Invito á mis colegas á la discusión de este interesante asunto (1).

LUIS A. HUERGO.

(1) El señor conferenciante presentó planos que no hemos podido reproducir. — *(N. de la D.)*.

# PROVISIÓN DE AGUA AL CANAL DEL NORTE

## REFUTACIÓN Á LA CONFERENCIA DEL INGENIERO HUERGO (1)

Señores :

Profundamente agradecido por el honor que me concede la bondad del señor presidente de este ilustrado centro, doctor Carlos María Morales, permitiéndome ocupar por breves instantes esta cátedra, donde habéis escuchado la palabra ilustrada de tantos progenitores del progreso de nuestra joven república, vengo también á traer mi grano de arena, explicando y poniendo á la vista los elementos de juicio que han servido de base para proyectar y llevar á la práctica, por el superior gobierno de la provincia de Buenos Aires, una obra de progreso : el Canal de Navegación Interior del Norte, que encara y resuelve uno de los trascendentales problemas económicos del Estado : el abaratamiento de los transportes de nuestra inmensa riqueza agro-pecuaria en una extensa zona de la provincia.

Este paso que doy lo creo necesario, indispensable, á fin de salvar del desprestigio que pudiera afectar á esta obra las afirmaciones que en este mismo centro ha hecho nuestro distinguido decano de los ingenieros argentinos señor Luis Huergo, para quien siempre he tenido cariño y respeto; cabiéndome la alta honra de ser acompañado en esta emergencia por dos de los ingenieros especialmente preparados con que cuenta el país, para la resolución del problema que nos ocupa, ciudadanos de la república y profesores del ramo en nuestra primer escuela de ingenieros, Facultad de ciencias físico-matemáticas de la ciudad de Buenos Aires, señores Emilio Candiani y Julián Romero.

El señor Huergo afirma que no tendrá agua el canal; fundándose

(1) Véase la entrega V de este mismo tomo de los *Anales*.

en datos, unos mal tomados ó mal recordados y otros erróneos, como voy á probarlo.

El ingeniero Huergo afirma que Mar Chiquita es un charco de aguas accidentales que se reunen en una hoya sin salida, producto de las lluvias locales, y que, por consiguiente, no pueden servir de base para la alimentación del canal del norte. Para corroborar esta afirmación, declara que en 1874, cuando él hizo los estudios del Ferrocarril al Pacífico, el fondo del lecho del arroyo Morotes, que une la laguna de Mar Chiquita con la de Gómez, como se ve en el plano, ó principios del río Salado, desagüe natural de Mar Chiquita, era un terreno donde había cardales y hacían su nido las vizcachas, por donde no pasaba agua sino á largos intervalos de 15 á 20 años. Esto es sencillamente mal recordado, pues desde que el cristiano puso la planta en aquellos lugares, este arroyo ha existido y existe con su lecho fangoso y pantanoso, donde jamás se crió cardo (planta de terrenos altos), ni hizo su nido vizcacha alguna (quizá serían nutrias las que vió).

Este arroyo sirve de límite á las primeras divisiones de la tierra que se hicieron después de la conquista del desierto; hoy limita las propiedades del señor Julio Costa y señor Estrugamon.

Sobre este arroyo, cuyo lecho pantanoso no permite pasarlo sino en determinados puntos, en uno de estos, el Paso de Morotes, el gobierno de la provincia mandó construir un puente de 48 metros de luz, que proyecté y ejecuté en 1893, puente que gestionaron los vecinos Vásquez, Roca, Estrugamon, etc., que tenían que pasar el arroyo para comunicarse con el pueblo de Junin.

El mismo señor Huergo proyecta y ejecuta puentes de 50 metros de luz, para el paso de las aguas de este arroyo, en la línea Ferrocarril Pacífico (aunque en su conferencia declara que lo hizo por lujo).

Entre los datos en que funda las conclusiones de su conferencia, habla de las cotas del ramal del Ferrocarril al Pacífico, que sale de Saforcada y va á Santa Isabel, que según el conferenciante cruza el río Salado.

Ese ramal no cruza el Salado : corre paralelo dejándolo á la izquierda costeando Mar Chiquita frente á la cual hay dos estaciones : Santa Agustina y Fortín Tiburcio.

El señor Huergo toma como dato cierto los informes suministrados por la gerencia del Ferrocarril al Pacífico, la que declara que según sus ingenieros, desde el año 1894 al 1895 no ha pasado agua abajo los puentes. Esto es sencillamente falso. El 10 de octubre de 1903, el ingeniero Abraham Tapia, acompañándome y en presencia de los seño-

res Julio y Marcelo Costa y del señor Germán Mayer, mayordomo de la estancia del señor Julio Costa, determinamos el caudal de desagüe de Mar Chiquita, que corría por el arroyo mencionado, estando el nivel de las aguas de la laguna á la cota de 75$^{m}$00 y habiendo alcanzado este nivel, durante todo el invierno del mismo año, alrededor de la cota 75$^{m}$20; altura de las aguas acusada por las resacas de la laguna y concordante con lo manifestado por los vecinos : ese año no hubo, sin embargo, lluvias locales que pudieran determinar esta crecida.

De modo que la creciente ordinaria de la laguna en 1903 no podía ser atribuída sino á las vertientes ordinarias que mantienen su caudal y determinan sus crecidas, como se afirma en la memoria, página 29.

El caudal medido el 10 de octubre de 1903 era de acuerdo con lo que dice este telegrama :

Santa Agustina, octubre 10 de 1903, á la 1 h. 5 m/s. m.

*Señor ministro de Obras Públicas.*

La Plata

El nivel del agua de Mar Chiquita tiene la cota 75$^{m}$00 ó sea 0$^{m}$90 más alta que el nivel de estiaje, corre por su desagüe natural aproximadamente 2500 litros por segundo. El desagüe tiene una sección de 15 metros de ancho por 0$^{m}$60 término medio de profundidad. Este caudal ha sido mayor durante todo el invierno. Creo que no tendremos dificultad para establecer la toma del canal de Rojas, Colón y Pergamino.

Lo saluda atentamente,

*R. Martínez.*

Cuyo original se puede examinar.

En la creciente del año 1900, que según los puntos señalados por los vecinos hasta donde llegó el agua, debió alcanzar su nivel á la cota 76$^{m}$00, el desagüe de la laguna con este nivel ha tenido que ser alrededor de diez veces mayor que el medido en 1903.

En julio de 1904, al empezar las obras de embalse, el nivel de agua de Mar Chiquita era de 74$^{m}$35 y corría un pequeño desagüe que hubo que tapar á fin de hacer el replanteo y excavación de cimiento para las fundaciones del dique de embalse, cuya ejecución fué encargada al ingeniero A. Tapia aquí presente.

Es decir, Mar Chiquita no es un charco de aguas accidentales, no es una hoya sin salida, pues tiene su desagüe natural cuyo fondo en la boca de la laguna tiene la cota 74$^{m}$30 (como podrá verse en los planos) y el dique sumergible de embalse con su nivel del vertedor á la cota 75$^{m}$25, para represar sus aguas ordinarias de cota 74$^{m}$65 está perfectamente justificado. No creo que sea necesario demolerlo y utilizar los materiales en otra cosa, como opina irónicamente el señor Huergo.

Mar Chiquita alimentará el primer tramo de 30 kilómetros, cuyo fondo está proyectado á la cota 73$^{m}$00, como se ve por el plano; en ningún caso habrá que recurrir al bombeo de agua de Mar Chiquita para este tramo, visto que el fondo de la laguna está á la cota de 72$^{m}$85 esto es, que por simple gravitación pasarán las aguas al canal, hasta en sus mayores bajantes.

No he podido comprender cómo el ingeniero Huergo llega á las conclusiones de que es necesario bombear las aguas de Mar Chiquita para el primer tramo.

En su empeño de criticar el proyecto, establece que la navegación no será posible si alguna vez llegase á tener este primer tramo menos profundidad que los otros; con esto el ingeniero Huergo sienta como axioma que una chata calando 1$^{m}$20 con 160 toneladas no puede navegar con media ó tercia carga para completarla en los tramos subsiguientes; en cuyo caso la misma chata calará 0$^{m}$65 con media carga de 80 toneladas ó 0$^{m}$45 con un tercio ó sea 53 toneladas.

Con el mismo criterio declara, *ipso facto,* completamente ilusoria la navegación en las lagunas represadas y donde, sin embargo, se podrá navegar hasta con 0$^{m}$40 de agua; con embarcaciones adecuadas y de costo insignificante, de 30 á 60 pesos cada embarcación de 5 á 10 toneladas, que cada agricultor puede tener para traer y trasbordar su carga á las chatas del canal y para cuya conducción se usaría remolcador, remo ó botador, en la misma forma que he navegado durante cuatro meses en el año 1900 en el sud de la provincia inundada, para conducir peonadas, herramientas, víveres, etc., á las obras de desagüe de salvataje ejecutadas en ese mismo año para salvar la ciudad de Dolores y pueblos Castelli y Conesa de esa gran inundación.

Demostrada la practicabilidad de la navegación del primer tramo en todos los casos, aún en el de una prolongadísima seca, que sería el caso de reducir la carga de las chatas, los demás tramos tendrán siempre el 1$^{m}$80 de lámina de agua y, por consiguiente, estará asegurada la navegación permanente á carga completa en todo el resto del canal.

Esto en cuanto á la base fundamental de alimentación del canal del norte que la constituyen las aguas de estiaje de Mar Chiquita, 52.000.000 de metros cúbicos, teniendo presente que el canal gasta al año 35.000.000 de metros cúbicos.

La laguna de Gómez que está en las mismas condiciones de Mar Chiquita mantenida por manantiales, receptáculo único de una extensa cuenca donde afluyen las aguas pluviales proveerá de agua al segundo tramo del canal por un canal de alimentación; y su dique sumergible con vertedor para represar las aguas hasta el nivel de las crecientes ordinarias de cota 74$^{m}$00 en su única boca de salida, cuyo fondo es 72$^{m}$70, está también justificado. Tampoco veo la necesidad de deshacerla y emplear los materiales en otra cosa como opina irónicamente el ingeniero Huergo.

El señor Huergo en su empeño de crítica, por más que se devanelos sesos y gaste fósforo, según él dice, en prender cigarrillos, no encuentra que pueda utilizarse en el canal sino el desagüe ordinario de la laguna Carpincho de 144 litros por segundo; sin dar ninguna importancia al embalse seguro de 24.000.000 de metros cúbicos de agua de lluvia en esta laguna; que se represarán en su lecho impermeable con las obras de embalse ya ejecutadas y que serán puestas en servicio inmediatamente que las obras de arte del canal se hayan terminado en la cruzada de la cañada del Carpincho.

La extensa cuenca de terreno con mucha pendiente hacia el Carpincho, permite asegurar que la laguna se llenará cuatro ó cinco veces al año con 24.000.000 de metros cúbicos; el solo caudal de este embalse auxiliar basta y aun sobrará muchísima agua para la alimentación del canal en los 86 kilómetros que separan Carpincho y Salto. Los materiales empleados en el dique sumergible de embalse creo que están bien colocados y serán perfectamente bien aprovechados.

En cuanto á la navegación de los ríos Salto y Arrecifes, cuya base fundamental está en la vertiente de la primera napa que forman sus caudales ordinarios, felizmente no lo discute el señor Huergo.

El conferenciante trata la cuestión tráfico con los elementos de juicio proporcionados por las empresas ferrocarrileras (que tienen el monopolio del transporte en la provincia de Buenos Aires), llegando á conclusiones pesimistas; no me extraña que en la forma impaciente y precipitada con que recogió y tomó datos para atacar la eficacia del canal norte, haya preferido esas fuentes de información á las asentadas en la Memoria, que se basan sobre la producción real de la tierra, de la zona toda de pan llevar que cruza el canal; y que á no dudarlo

sobrepujará en pocos años los cálculos más optimistas. Esto lo prevee la ciencia del sentido común de los chacareros que se apresuran á pagar hasta tres veces más del valor que antes tenía la tierra para ubicarse cerca del canal, contando y con razón, con que el costo de transporte de sus frutos por el canal, siempre que su explotación no salga de manos del estado, llegará hasta un quinto y quizá un sexto de lo que actualmente pagan al ferrocarril.

No ha cometido error el gobierno de la provincia, al no encomendar al ingeniero Huergo, que ha escrito un libro sobre canales de navegación interior en la república, el estudio y proyecto del canal norte, porqué él, en ese mismo libro declara que, después de muchos años de reflexión se ha convencido de la imposibilidad de que la provincia de Buenos Aires pueda tener canales de navegación interior de alguna importancia, y que sólo queda como único recurso la construcción de ferrocarriles. Si se le hubiera encargado los estudios del canal norte habría sido imponerle un proyecto de esta obra pública y no pudiendo ser achatado como oblea, su altivez reconocida, hubiera hecho ineficaz la encomendación.

Entiendo que no es con reflexiones de muchos ni pocos años que se resuelve un problema de esta naturaleza; pienso más bien, y he procedido en consecuencia, que los elementos de juicio que debían servir de base para declarar practicable ó impracticable el canal de navegación que nos ocupa, tenía que buscarse en el terreno mismo, midiendo y compulsando todos los datos favorables ó desfavorables que se dedujesen del estudio y observación directa de los hechos.

Con este mismo criterio estudiamos en 1887 con el ingeniero Romero un ante-proyecto de un canal de navegación de Mar Chiquita á La Plata, que fué aprobado por el superior gobierno de la provincia.

Con este mismo criterio en 1898 estudié en compañía del ingeniero Hansen, constructor de canales de navegación de Norte América, un trozo de canal entre el Riachuelo y la laguna Culú-Culú, que formaba parte del gran canal del sud.

Con este mismo criterio en 1899 á 1894, teniendo como ingeniero de consulta al eminente hidráulico ingeniero J. Romero, se trazaron en el terreno las líneas de desagüe general del sud de la provincia de Buenos Aires, y parte de ese plan se llevó á cabo en el partido de General Lavalle con espléndidos resultados.

Pido disculpa al honorable público por haber molestado la atención con estos recuerdos, para levantar el cargo gratuito del señor

ingeniero Huergo que considera un error el que se me haya encargado de los estudios de este canal.

El ingeniero Huergo dice que los ingenieros que han estudiado el canal del norte no han dispuesto del tiempo ni de los medios para realizar esos estudios y el proyecto correspondiente; este es otro cargo gratuito que me creo en el deber de levantar. El hombre de gobierno que directamente dirigía estos trabajos, desde el sillón del ministerio de obras públicas de la provincia de Buenos Aires, y encargado directo de proporcionar los medios y señalar el tiempo necesario, era el distinguido ingeniero Angel Etcheverry quien, á la vez de ser ministro, era el ingeniero de consulta que empleaba su actividad en seguir paso á paso los planos, trazados y elementos de juicio que llegaban del campo á su bufete semanalmente, señalando en el plano que teneis á la vista (1), no solamente el trazado del canal del norte sino el de la red completa que se indica con trazado rojo. De modo que en el tiempo que el señor Huergo supone escaso para estudiar el canal del norte, se ha hecho tres veces más trabajo que el que importa ese estudio, con sus planos, detalles, movimiento de tierra, etc., etc. Los medios que se han dispuesto para ello eran los necesarios, no faltó ni sobró nada.

El secreto de estos hechos que hacen suponer al señor Huergo deficiencia en los estudios, consiste en que cada uno de los ingenieros que se han ocupado en estos trabajos ha cumplido con su deber: trabajando desde el alba hasta la noche, sin otros día de fiesta que los de lluvia. Me es grato recordar en este acto á los ingenieros Tapia, Claps y Lizarralde que me han secundado como jefes de comisión, en el estudio y trabajo de la red de canales, teniendo siempre presente que el estado había confiado á la honradez de los ingenieros los dineros necesarios para costear los estudios y ninguno se apartó jamás del tren de orden, economía y aprovechamiento del tiempo que todo hombre honorable no debe olvidar.

He aquí el secreto del por qué los estudios han costado puramente lo que debían costar y que hacen sospechar al señor ingeniero Huergo de que no se han dispuesto de los medios para realizarlos.

Para terminar, sólo me resta rectificar la falsa interpretación que el señor Huergo hace de la carta del ingeniero Candiani, en que éste propone excavar el primer tramo hasta la profundidad del segundo;

(1) El señor conferenciante presentó numerosos planos que nos es imposible reproducir. — *(N. de la D.)*.

á fin de tener mayor caudal de agua para la provisión de la red de canales proyectados, con la sangría á la primera napa, en los 30 kilometros del primer tramo.

El agua para la provisión del canal norte en ejecución está asegurada, y el aumento seguro de caudal que determina la mayor profundidad del primer tramo, sólo se utilizará en la red de canales ya estudiados y trazados en el terreno y otros que se proyecten; es bajo este concepto que la idea del señor Candiani la creo excelente, aunque aumentará el costo de las obras, como afirmo que es *bueno* todo aumento de caudad de agua á la altura de Mar Chiquita; de cota 74$^{m}$00 sobre el nivel del Río de la Plata para provisión de agua de canales de navegación en todo el territorio de la provincia, cuyo suelo está bajo de la cota 70$^{m}$00 sobre el Río de la Plata.

La idea del señor ingeniero Candiani en nada afecta al proyecto del canal norte en ejecución, quien ha expresado su pensamiento sobre está obra, en la forma que lo manifiesta este telegrama, y que me consta no ha variado.

San Nicolás, julio 11.

*Al señor Ministro de Obras Públicas de la provincia de Buenos Aires.*

Permítame V. E. que en mi carácter de docente de la facultad de Buenos Aires, después de la rápida recorrida efectuada sobre la traza del canal de Mar Chiquita al Baradero, en compañía de los ingenieros Martínez y Tapia, felicite calurosamente al superior gobierno por la decisión con que ha resuelto obra tan maravillosamente factible y relativamente fácil. Las lagunas de Mar Chiquita, de Gómez y Carpincho, son verdaderos mares, capaces de alimentar veinte canales.

Los ríos del Salto y Arrecifes una vez canalizados serán la bendición de estas comarcas actualmente atrofiadas por los altos fletes ferrocarrileros. La obra entera, en fin, resultará una lección práctica de de lo que puede y debe hacer un gobierno que quiere el bien público. — Saluda V. S. atentamente.

*Emilio Candiani,*
Ingeniero civil.

He dicho.

ROBERTO MARTÍNEZ.

# RÉPLICA DEL INGENIERO LUIS A. HUERGO

## Á LA REFUTACIÓN DEL INGENIERO ROBERTO MARTÍNEZ

Señores:

En la conversación del 15 de abril expresé mi sincero aprecio por los ingenieros que habían intervenido como autores y ejecutantes de las obras del canal del norte, desde Junín al río Paraná, próximo al Baradero.

Tenía razón para hacerlo, pues en 1890, cuando accidentalmente ocupé el ministerio de Obras Públicas de la provincia, se iniciaron obras modestas de desagües en Ajó y tuve ocasión de estudiar el proyecto formulado por el ingeniero Martínez, que encontré eficaz y económico, por lo que ocurrí al Departamento de Ingenieros y le felicité espontáneamente.

Con el ingeniero señor Romero mantenemos desde hace años excelentes relaciones de profesor y de Décano ó Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, y he tenido ocasión de agradecerle que me haya atribuído anteriormente la iniciativa de las obras de desagüe de la provincia, eficaces en su principio, por más que más tarde se hayan transformado en pesada carga para los propietarios interesados y de resultados poco satisfactorios.

En cuanto á mis buenas relaciones con el ingeniero Candiani, será suficiente decir que en una sesión de la misma Facultad expresé espontáneamente que, con excepción del curso de puertos y canales empezado y no terminado por el ingeniero señor Romagoza, á causa de su prematura y lamentable muerte, el curso dado en 1903, por el señor profesor Candiani, era el primero y único aprovechable para los estudiantes desde la creación de la asignatura.

En cuanto á los hombres de gobierno de La Plata, dentro de los límites de la propaganda que desde muchos años vengo haciendo para

que se estudien y se discutan debidamente las obras públicas de grande importancia, no he podido hacer más, para excusar su responsabilidad, que mostrar, sin tergiversación posible, las causas primordiales de los precipitados procedimientos seguidos y desviar hacia mi persona los tiros que sus enemigos políticos empezaron á hacerles al solo anuncio del tema de mi conversación.

Como lo expresé en ellas, tengo opiniones comprometidas respecto á la practicabilidad económica de canales de navegación en la provincia de Buenos Aires, y muy particularmente en lo que se refiere á canales arrancando de Mar Chiquita ó las lagunas de Gómez, como origen de su alimentación.

En mi informe de 1890, referente al proyecto del canal de navegación de Córdoba al río Paraná expuse lo siguiente (pág. 79) :

« La construcción de canales aislados en la provincia de Buenos Aires presenta serias dificultades, porque sus lagunas y ríos con frecuencia carecen de un caudal de agua suficiente para su alimentación, y cualquier proyecto requiere un estudio previo para determinarlo, á pesar de lo cual, según publicaciones hechas en los periódicos, se han hecho muchos proyectos en diferentes localidades sin que les preceda estudio alguno ».

En 1902 empecé á escribir un artículo para la *Revista Técnica* sobre la practicabilidad de la construcción del canal de Córdoba al río Paraná, el que en tres ó cuatro meses se transformó en un extenso trabajo sobre *Navegación interna de la República Argentina*, publicado luego en un volumen de más de 400 páginas.

En él expresé, página 34 :

« El cuarto canal arranca entre las lagunas de Gómez y la del Carpincho, paraje que como el comprendido entre la laguna de Mar Chiquita (de Buenos Aires) y las de Gómez, cerca de Junín, es alto y terreno de cardales, al que conozco bien, pues lo crucé por primera vez en 1863, por cuarta ó quinta vez en 1873 y por quinta ó sexta vez en el mismo año, en el cual hice una nivelación entre la Mar Chiquita, cuya superficie estaba como $2^{m}50$ debajo del terreno de cardales, y un punto próximo á Chivilcoy, siguiendo siempre el curso del río Salado... »

Página 35 : « En resumen, es de lamentarse que la topografía de la provincia de Buenos Aires no sea propicia al establecimiento de canales con acceso al puerto de esta capital, y que no se puedan ver realizados canales interiores que terminaran en él, con verdaderos beneficios de una vasta zona de la misma, siquiera como una justa compensación al que le sobra en el estuario ».

Es lógico suponer que tengo alguna convicción de las opiniones que he vertido, pues, decidido partidario de la construcción de canales donde puedan ser útiles al país, y propagandista de ellos á mi costo, si en alguna parte de la república podía haber tenido facilidades para iniciar el primero de esos, habría sido en la provincia de Buenos Aires, la provincia de mi nacimiento, la que dispone de más recursos y donde tengo el mayor número de relaciones de posición social é influencia. Sin embargo, no he proyectado canal alguno en esta provincia ; he criticado el que en años anteriores se proyectó de Junín á Buenos Aires, y una vez que me he apercibido que se construye uno desde el mismo punto á un futuro puerto sobre el Paraná, que no cuenta para su alimentación sino con el agua deficiente de las mismas lagunas, y que llegado el momento de su inauguración esta misma estará expuesta á fracasar sino viniera á salvarla alguna lluvia extraordinaria de excepcional importancia, he considerado que era un deber promover la discusión técnica en este centro, para que la obra se estudiara debidamente y se contribuyese á su mejora ó á su abandono. Su fracaso habría sido un descrédito para la ingeniería argentina, y no porque falten en el país ingenieros capaces de realizar un estudio concienzudo de esta clase de obras, sino por el desinterés y despreocupación con que los profesionales proyectan, observan y consienten que se realicen las obras públicas, persuadidos, por muchos años de experiencia, que sus opiniones no son tomadas en cuenta y, cuando más, les sirve para atraerse la mala voluntad de los que disponen á su antojo de la cosa pública.

Voy á entrar en materia, y repito que no ha sido mi ánimo perjudicar á ninguno de los colegas que han intervenido en la proyectación ó ejecución de esta obra ; creo que he sido bien tolerante en la forma y fondo de la discusión que sobrevino en la conversación que inicié el 15 de abril ; pienso conservarme en el mismo terreno.

He iniciado la discusión sobre un proyecto de canal de navegación con una profundidad de agua de $1^{m}80$ en las lagunas de Mar Chiquita y de Gómez, en el último como en el primer tramo, con un volumen de agua disponible abundante para la navegación, aun en época de seca prolongada de cuatro meses, comprendiendo una red de canales de un desarrollo total de 2390 kilómetros y con un presupuesto, en números redondos, de 6.000.000 de pesos moneda nacional.

He tenido razón para promoverla, desde que el autor del proyecto, contrariamente á lo que promete en la memoria oficial publicada, reduce en esta conferencia de refutación la navegación de las lagunas

á 0m40 de profundidad de agua, la capacidad de las chatas que se ha estimado de 180 toneladas, baja á la de 5 ó 10 toneladas, y prevee la del primer tramo, de 30 kilómetros de longitud, reducida á media ó tercia carga y á 0m65 ó 0m45 de calado.

La sola previsión de la reducción de la capacidad de las chatas á media carga, induce á pensar que esas obras no deben inaugurarse con la bandera de la nación al tope de los mástiles, en señal de orgullo y satisfacción, sino con la solemnidad y tristeza que corresponde á la bandera á media asta.

No he notado en la lectura de la refutación una sola comprobación de los hechos que en ella se afirman sobre el punto en discusión: sobre la proveniencia del agua para la alimentación. Ni siquiera ha merecido la más mínima demostración la afirmación de que la laguna del Carpincho *se llenará cuatro ó cinco veces al año* con *24.000.000 de metros cúbicos* ó sean 100 á 120 millones, ó sean tres ó cuatro metros cúbicos por segundo, en vez de los 144 litros por segundo mencionados en la memoria.

La cuestión tráfico no la he tratado con los elementos de juicio proporcionados por las empresas ferrocarrileras, sino con los datos estadísticos que constan en las memorias anuales que ellas publican, y más especialmente los del *Anuario de la Dirección General de Estadística*, publicación oficial dirigida y redactada por el ilustrado jefe de esa repartición doctor don Francisco Latzina.

No he podido hacer uso de los datos suministrados por la memoria del proyecto, porque ella no los contiene, para creer en una abundancia de tráfico, no siendo para mí suficiente « que lo prevea la ciencia del sentido común de los chacareros que se apresuran á pagar hasta tres veces más del valor que antes tenía la tierra ».

Si esto fuere cierto, el desengaño les será fatal cuando el costo de las chatas de 5 á 10 toneladas sea diez veces mayor de lo indicado y el de acarreo á los puertos de las lagunas, la navegación de éstas, transporte y trasbordo de sus productos sea tanto ó mayor que el que se les ha prometido por el transporte en toda la longitud del canal, hasta la bodega del buque de ultramar.

En ese trabajo no me corresponderá responsabilidad alguna; habré hecho lo posible por evitarlo, aún pasando por el desagrado de contrariar las opiniones, no solamente de los chacareros que me son desconocidos, sino de alguno de mis ilustrados colegas que, siendo amigos, empiezan á desconocerme.

El territorio de la provincia presenta varias regiones de naturaleza

completamente diferentes respecto á terrenos superficiales y á los subsuelos, á la penetración de las aguas de lluvia en ellos y al modo como ellas llegan al mar.

He dibujado este plano del terreno comprendido entre la provincia de Santa Fe por el norte y el río Salado por el sud para la primera región, y el Salado y una parte del centro de la provincia, para la segunda región (1).

Las cotas de las curvas de nivel son calcadas del plano de la provincia publicado por el mismo ingeniero que ha proporcionado al señor conferenciante la memoria impresa que leí el 15 del pasado, para que le sirviera en la preparación de su refutación.

El río Salado tiene una dirección casi paralela á los ríos Paraná y de la Plata hasta la proximidad de la bahía de San Borombón.

En las cuencas hidrográficas de estos ríos, que nacen desde la cota de 90 metros sobre el nivel del mar, son numerosas las cabañas, arroyos y ríos que desaguan en los ríos Paraná y la Plata. Los que se dirigen al Salado son mucho menos numerosos, y comprendiendo los desagües de las lagunas encadenadas: Vitel, Chascomús, Chis-chis, etc., apenas llegan, en los 500 kilómetros de su curso, á quince ó veinte.

En su ribera derecha, ó sud, el río Salado apenas tiene seis afluentes.

La primera ojeada echada sobre el plano, muestra que, al norte del río Salado, las aguas de lluvia encuentran un subsuelo duro, poco permeable, corren abundantemente sobre su superficie y, en consecuencia, deben ser escasas en profundidad. Al sud del río Salado, las aguas superficiales son muy escasas, el terreno tiene que ser muy permeable y el subsuelo duro debe encontrarse á mayor profundidad.

Observando con más cuidado, se ve que entre las nacientes del Salado, el arroyo « Los Tolditos » ó « Manantial de Piñero », á la cota 90 metros y las de la cañada de « Los Peludos », á la cota de 65 metros, en una distancia de 120 kilómetros, no hay más curso de agua que entre al Salado por el lado del norte que la insignificante cañada del Carpincho que nace á la cota de 70 metros; mientras que por el lado sud, en una distancia de 110 kilómetros no hay curso de agua alguno que llegue á él, y las primeras que recibe nacen á la cota de 60 metros.

(1) No se reproduce este plano por ser una ampliación de los mapas existentes.

¿ Las lagunas de mar Chiquita, de Gómez y del Carpincho son profundas ?

En 1863, cuando el que habla conoció por primera vez la laguna de Mar Chiquita, con motivo de ejecutar mensuras en su proximidad, consultó antecedentes según los cuales se había construído por el Departamento Topográfico, bajo la presidencia de Arenales, el Registro Gráfico de la provincia de Buenos Aires que lleva la fecha de 30 de marzo 1833, y precedente al publicado en 1864.

En el primero, la laguna de Mar Chiquita está dibujada como un bañado, y tal fué, ó poco menos, la impresión que me causó hace 42 años, la que he conservado desde entonces y particularmente con las visitas que hice otras veces á la misma en 1873 y 1874.

La laguna es superficial, de muy poco fondo, y sus aguas se desbordan hacia las lagunas de Gómez en épocas excepcionales de grandes lluvias ; y ella deja de ser un gran charco ó pantano en épocas de gran seca, como la que todos saben ocurrida en 1832, ó como en la que ha referido un agrimensor de mi época, empleado del antiguo Departamen Topográfico, contando que ha corrido zorros en el mismo plan de la laguna, completamente seca.

Es suficiente recordar que después de los años 1903 y 1904, de relativa abundante lluvia, á fines del pasado marzo y principios de abril, como en la sesión pasada quedó reconocido, la laguna solo tenía $0^{m}40$ de profundidad y, por consiguiente, en poco tiempo, por la evaporación, podía quedar en seco.

En cuanto á las lagunas de Gómez y del Carpincho, en la sesión del 15 de abril los señores Candiani y Martínez declararon que ellas habían estado completamente secas en la misma época.

Refiriéndome á lo dicho por el señor Martínez, diré que donde se ven nutrias, es en el arroyo que lleva ese nombre (arroyo de las Nutrias), por lo menos desde 1833, nacimiento del Saladillo de la Vuelta, afluente del río Rojas, comprendido en la cuenca de los ríos del Salto y Arrecifes. Es una cuenca diferente de la de las lagunas en discusión, deslindada por la divisoria de agua que va desde Junín, por las estaciones de Santa Agustina y Fortín Tiburcio.

Donde quedan los antiguos Médanos, laguna y cañada de Morotes, lo muestra el Registro Gráfico de 1833, al mismo tiempo que enseña que el perfil entre estas lagunas que nos presenta el señor Martínez está equivocado, y que el plano construído *en tinta* anoche, representaba con más verdad el terreno comprendido entre las lagu-

nas, de lo que lo representa hoy que se le ha agregado, con *lápiz azul*, la línea figurando una corriente de agua.

Las crecientes ordinarias, como las extraordinarias de las lagunas, « no sólo forman las aguas pluviales que afluyen por la superficie del suelo, sino que sube su nivel en la misma proporción que sube el nivel de las aguas de los pozos ordinarios circunvecinos », como se dice en la Memoria, página 29. Pero « la creciente ordinaria en 1903 no podía ser atribuída sino á las vertientes ordinarias » porque « en este año no hubo lluvias locales que pudieran determinar esta crecida ».

No puedo poner en duda los datos suministrados por los vecinos respecto á los niveles del espejo de agua y á la falta de lluvia en ese año; solamente debo decir que la Oficina Meteorológica suministra datos que los contradice. El cuadro de lluvias que he formado, muestra que en los tres meses de verano de 1903 cayeron en Junín 436 milímetros de agua, en vez de los 264 que representa el término medio correspondiente á los nueve años de observaciones que constan en ese cuadro; que en el mes de marzo del mismo año, cayeron 249 milímetros en vez del término medio de 121 milímetros; que el mismo mes de marzo fué el de mayor lluvia de los 108 meses que forman el cuadro, y que, en los seis meses de otoño é invierno, cayeron 297 milímetros de agua, en vez del término medio de 226 milímetros. Los señores oyentes juzgarán si son los vecinos informantes los que están en la verdad ó es la Oficina Meteorológica de la Nación. (V. pág. 269).

Los 502 milímetros de agua caídos en la primavera de 1902 y los meses de enero y febrero de 1903, contradicen por su extraordinaria abundancia, lo que se dice en la página 30 de la Memoria, de que el estudio « concordaba precisamente con la terminación de una prolongada seca », y muestra, con toda evidencia, que la cota 74$^{m}$10 no podía tomarse como cota del nivel de estiaje de Mar Chiquita, y que « el nivel de los pozos ordinarios de la primera napa concordante », también era mucho más alto que el correspondiente al del verdadero estiaje. Lloviendo, sobre mojado, *243 milímetros* en el mes de marzo, se produjo una inundación extraordinaria. Es el mismo fenómeno que se produjo en 1884 en el bajo Salado, y que el que permitió, en 1900, navegar durante cuatro meses en las calles de la ciudad de Dolores y pueblos de Castelli y Conesa.

No es de extrañar que habiendo caído en la primavera de 1904 y 1905, un total de lluvia de 346 milímetros, ó sea un 90 por ciento del término medio correspondiente á un semestre, el espejo de agua baja-

ra en abril próximo pasado de 73m30 en la laguna de Mar Chiquita y las de Gómez y Carpincho quedaran en seco.

¿ A qué nivel habrá descendido el estiaje en el tiempo transcurrido entre el 1° de abril de 1900 y el 1° de agosto de 1901, ó sea en los 17 meses consecutivos en que la lluvia caída solo alcanzó un espesor de *638 milímetros ?*

No he hecho investigación alguna al respecto ; pero es lógico suponer que no solamente las lagunas de Gómez y del Carpincho, sino la de Mar Chiquita quedaron completamente en seco. No está tan lejana la época para que ofrezca dificultad una investigación oficial al respecto.

Por otra parte, un canal curado, de estas dimensiones, exige un volumen de agua de un metro cúbico por metro lineal cada 24 horas ó sea, para este caso, 46.350.000 metros cúbicos por año, y para uno nuevo, 60.350.000 metros cúbicos.

Una vez que el canal se haya abierto á la navegación, una gran parte de este volumen será sacado de Mar Chiquita para su alimentación, y, por consiguiente, con más frecuencia que hasta hoy, no podrá alimentar el primer tramo para la navegación de las chatas á media ni á tercio de carga, ni con 0m40 de profundidad, pues quedará en seco, y así los demás tramos hasta el río del Salto.

¿ Se puede contar, como se ha dicho, con el auxilio de los pozos de la primera napa de agua ?

Es preciso investigarlo, dándose cuenta de las aguas de filtración que pueden concurrir á la alimentación de las lagunas.

Los 60.350.000 metros cúbicos por año, representan el gasto de agua diaria de 165.340 metros cúbicos.

Se considera en la campaña como un buen rendimiento de un pozo ordinario, la cantidad de 100 litros por hora consecutivos, durante las 24 horas del día.

*Señor Candiani.* — Parece un rendimiento muy insignificante ; los pozos ordinarios deben suministrar mayor cantidad de agua.

*Señor Huergo.* —Esta es la información que yo he recibido, lo que quiere decir que habrá pozos de menor rendimiento y otros más abundantes.

El señor Carlos Guerrero me ha mencionado un gran jagüel de muy buen rendimiento, de más de 20 metros de largo, excavado profundamente en la primera napa, que le produce alrededor de 90.000 litros por día, lo que representa una filtración diaria algo menor de 2250 litros por día y por metro lineal de pared filtrante.

Estaba preparado para hacer una concesión liberal de un ciento por ciento y admitir un rendimiento por cada pozo de 200 litros por hora ó sean 4800 litros por día.

En este caso, para obtener los 165.340 metros cúbicos para la alimentación del canal, según la idea de profundizar el primer tramo de 1m50 en sus 30 kilómetros de longitud, para captar las aguas freáticas, se requerirían 34.445 pozos. Construídos con las dimensiones ordinarias de costumbre no caben en la longitud de ese primer tramo.

En el caso del rendimiento de sólo 2400 litros por día, el número

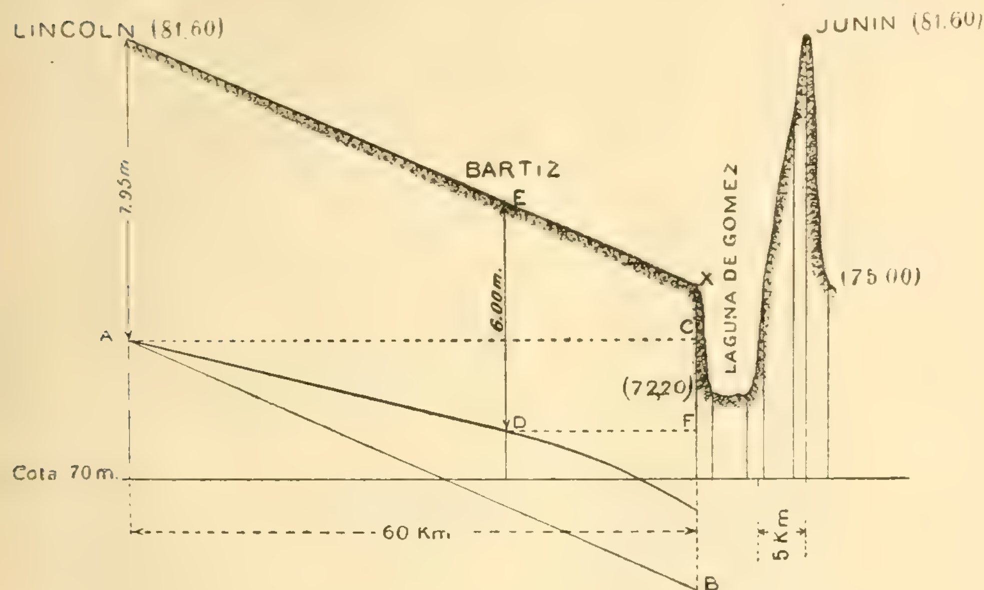



Fig. 1

de pozos subiría á 68.900 y para hacerlos caber en la longitud de 30 kilómetros habría que excavarlos uno encima de otro.

Continuaré con la investigación principiada:

Este plano (fig. 1) (1), representa una sección del terreno de la cuenca de las lagunas, pasando por Lincoln y por Junín, desde la igual altura de cota 81m60 de este último punto.

Tanto este perfil como el plano general acotado, evidencian que la cuenca del río Salado, por el lado norte, es angosta y de superficie li-

(1) Nos hacemos un deber en agradecer al señor Director de la *Revista Técnica* la atención de prestarnos gentilmente los dos clíses que figuran en este artículo. — *(La Dirección).*

mitadísima y, por consiguiente, que las aguas freáticas deben ser allí muy poco abundantes; mientras por el lado sud, su extensión es mucho mayor.

Los horarios del Ferrocarril del Oeste (que se publican mensualmente) dan los niveles ordinarios del agua de los pozos y de los rieles. Los de Lincoln son:

| | |
|---|---|
| Cota de los rieles. . . . . . . . . . . . . . | 87m92 |
| Cota del agua de pozo . . . . . . . . . . | 80m07 |

El agua, bajando hacia la laguna, no puede elevarse en esta sobre la horizontal AC, pero infiltrándose sigue la pendiente del subsuelo según su naturaleza geológica. En los campos del doctor Bertiz, á 20 kilómetros al sudoeste de Junín, la primer napa se encuentra de seis á ocho metros debajo de la superficie del terreno, esto es, al nivel máximo de las aguas; desde Lincoln hasta la vertical ED se encuentra en el punto D. Desde este punto el nivel del agua no puede subir sobre la horizontal DF, inferior á la cota 72m20 del fondo de la laguna de Gómez.

En épocas normales, las aguas de lluvia que caen sobre la superficie EX llegan á las lagunas de Gómez en tan pequeña cantidad que éstas se secan con mucha frecuencia, pues la primera napa pasa á un nivel inferior al fondo de las lagunas.

En momentos excepcionales de lluvias generales de 200 ó más milímetros caídos en poco tiempo, las aguas superficiales y las que saturan el terreno inmediato, llenan las lagunas y producen los desbordes é inundaciones, bajando en seguida el nivel por acción de la imbibición y de la evaporación, notable por la gran superficie expuesta á las corrientes de aire, á la vez que se producen oleajes.

Creo que el espesor de la capa de agua no puede estimarse menos que el calculado por el doctor Doering después de 7 años de observaciones, así:

| | Milímetros por año |
|---|---|
| En primavera. . . . . . . . . . . . . . . . . | 582 |
| En verano. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 676 |
| En otoño. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 415 |
| En invierno . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 399 |
| Total. . . . . . . . . . . . . . . . . | 2072 |

Las aguas de lluvia que entran en las lagunas por el lado norte, ó ribera izquierda del Salado, por su pequeñísimo volumen no tienen importancia alguna.

El plano general acotado muestra una gran hoya, de época moderna, que remata en la bahía de San Borombon, limitada al oeste por una elevación cuya cota altimétrica es de 10 metros, á lo largo de la cual existen las lagunas encadenadas de Chascomús.

Una hoya mucho mayor y de época más antigua debe haber existido tierra adentro, limitada al sud por la primera serie de sierras y al norte por la altura de la divisoria de las aguas que caen al Salado por su ribera izquierda.

Las grandes lagunas del Algibe, Larga, la Plata, Estaqueadero, Mar Chiquita, Gómez y Carpincho en su límite norte, dan intermitentemente sus aguas al río Salado; las de Trenquelauquen al centro y las de Guaminí al sud, que existen naciendo entre alturas de cotas 100 á 110 metros, no tienen emisario alguno, y las de Guaminí en sus desbordes, á largos intervalos, forman el arroyo de Vallimanca, generalmente seco.

El oleaje de estas aguas ha formado endentaciones, bien marcadas en su costado norte, dejando varios puntos salientes á causa de la resistencia de los actuales subsuelos, de los cuales el más notable es el del asiento del pueblo de Junín.

En mi opinión, el subsuelo entre las lagunas de Mar Chiquita y Gómez, y entre éstas y la del Carpincho, circunvalando la punta saliente de Junín, es terreno duro de tosca, bastante impermeable y seco.

En este terreno están ubicados los tres primeros tramos del canal, y del primero, de 30 kilómetros de longitud, ha creído el señor Candiani que se podía obtener el caudal de agua necesario para alimentarlo, en épocas de secas prolongadísimas, bajando el fondo del canal de 1^m^50, es decir, á la cota 71^m^50.

Para demostrar la abundante filtración, el señor Candiani, en una visita que tubo la amabilidad de hacerme antes que tuviera lugar mi *Conversación*, me indicaba la conveniencia de excavar una zanja de un metro de ancho, cosa que consideré ineficaz, y más aún la otra idea del mismo señor de abrir pozos y deducir la filtración con el solo elemento de juicio del volumen de aguas que se bombeara.

El señor Candiani manifestó aquí no haber leído en la memoria que se hubiese proyectado la navegación de las lagunas con 1^m^80 de profundidad de agua, viéndome obligado á pedir al señor presidente que leyera la memoria original en la parte pertinente.

Estoy por creer que tampoco ha leído que la memoria, en sus páginas 15, 32, 25, 57, 89 y 96, hace y reitera la promesa de hacer nave-

gables las lagunas. El mismo autor de la memoria parece haberla olvidado en su refutación, cuando habla de navegación en $0^m40$ de profundidad, mientras en aquélla, en la página 96, propone vapores de un metro de calado para la navegación de las lagunas.

En la carta del 3 de abril, del ingeniero Candiani, sólo encuentro que debo tomar en cuenta la aserción de carácter técnico de que, en el segundo tramo, con fondo de cota $71^m50$, « no hay ó hay muy poca agua ».

Esto presagia que en épocas normales, á la misma cota á que se proyecta bajar el primer tramo « no habrá ó habrá muy poca agua », por la mismísima razón que da el autor de la carta : *del carácter « impermeable del terreno* que aisla la cuenca de Mar Chiquita de la cuenca á que pertenece el segundo tramo del canal ».

Los pozos excavados á la profundidad de la cota de $71^m50$ en el primer tramo, darán un rendimiento de agua que será solo una fracción de los 100 litros por hora que antes mencioné : y cada vez que se sequen las lagunas de Mar Chiquita, Gómez y Carpincho, quedarán también en seco los pozos y, consiguientemente el primer tramo y todos los tramos inferiores hasta el río del Salto (1).

Muy rara vez pasarán las aguas por encima del vertedor de Mar Chiquita, de cota $75^m25$, con todas las consecuencias que, según los datos suministrados por la Memoria descriptiva, deberían haberse previsto ; el nivel bajará en corto tiempo, á causa de la evaporación, imbibición y alimentación del canal, permitiendo la navegación á media carga, á tercio ó menos aún, con todas las probabilidades de invertir el orden de agotamiento de las lagunas, que hasta ahora ha empezado por la seca de las de Gómez y del Carpincho, y que con la apertura de la navegación y consiguiente consumo de agua, empezaría por agotar la laguna de Mar Chiquita.

No se requerirá una prolongadísima seca para ver la laguna agotada, lo que proporcionará la ocasión de buscar la comunicación subterránea con el Río Cuarto y el Quinto.

(1) Para estar más seguro de la cosa creí conveniente enviar á Junín á un ingeniero, con cuyo objeto mandé á mi hijo Luis el domingo 7 del corriente, á tomar datos ; quien me ha informado que las aguas de la primera napa en Junín son muy escasas y están aproximadamente á la cota de 73 metros, y que en el kilómetro 61, á unos pocos metros de la esclusa número 4, existe un pozo excavado por la empresa constructora, para usar el agua en la construcción de la mampostería de la esclusa, en el cual después de 18 horas sin bombearse, el nivel del agua estaba á $1^m90$ debajo del fondo del tercer tramo del canal, ó sea á la cota de $67^m70$.

Yo había venido preparado para hacerme cargo de la refutación á la otra objeción fundamental que hice en mi *Conversación* al establecimiento de este canal: la seguridad de la falta de tráfico á un puerto fantástico, á lo Julio Verne. Ampliaba mi anterior argumentación tomando como base la estadística de la Oficina Nacional del ramo, y el hecho de que en los puertos de Zárate, Campana, San Pedro, San Nicolás y Constitución, aparte de la exportación de los productos de los frigoríficos ubicados en algunas de esas localidades y una menor relativa proporción de cereales exportados directamente, los demás cereales y *frutos del país se exportaban á puertos argentinos* ó se conducían á Buenos Aires y Rosario, buscando los grandes mercados.

El profesor Candiani decía en 1905:

« La longitud de un canal es un factor de éxito, como resulta del siguiente ejemplo: si un ferrocarril de 100 kilómetros transporta una mercadería por pesos 0,02 por tonelada kilométrica, y un canal en competencia, por pesos 0,01, una mercadería que cueste pesos 15, costará en el mercado de destino, pesos 17 y pesos 16 respectivamente: el canal ahorra un 6 por ciento aproximadamente. Pero si el recorrido es de 400 kilómetros, el costo resulta de pesos 23 y pesos 19 respectivamente, y el canal habrá producido una economía de 21 por ciento: la vida del canal estará asegurada. Un canal de gran longitud tendría pues mayor probabilidad de éxito que otro de pequeña longitud, siempre que las demás condiciones concurrentes no fallen ».

Aplicando el mismo raciocinio al caso actual del canal del norte, en el cual la longitud, por ejemplo, de Junín á San Nicolás, es 80 por ciento mayor que por ferrocarril, la diferencia de costo de flete será de pesos 0,30 moneda nacional por tonelada, que sobre el valor de las mercaderías, maíz, trigo, lino y lana, respectivamente de 36, 55, 82 y 260 pesos; según la estadística, representan un ahorro, respectivamente, de 0,84, 0,55, 0,37 y 0,41 *por ciento*, que no alcanzaría para pagar los gastos de corresponsales, corredores, depósito, etc., que exigirían las mercaderías en un nuevo puerto, hasta reunir cargamentos completos para el exterior.

Es inútil repetir la influencia de un centro comercial como el de Buenos Aires que absorbe para la exportación casi toda la producción de frutos del país y una gran parte de la de cereales de la región norte de la provincia, á pesar de la existencia de los puertos exportadores de su proximidad.

No hay para qué ocuparse de detalles si el gran tráfico futuro del canal está basado en la fe, porque así *lo prevé la ciencia del sentido*

*común de los chacareros que se apresuran á pagar hasta tres veces el valor que antes tenía la tierra,* » etc.

No discuto quiénes tienen mejor sentido común, si los chacareros compradores ó los propietarios vendedores.

No pongo en duda la afirmación, como me he atrevido á poner en duda las cuestiones técnicas.

Así, opino que una « embarcación adecuada » de cinco toneladas de porte, para navegar en $0^{m}40$ de profundidad de agua, ha de ser de unos 20 metros cuadrados de superficie, inmanejable para dos hombres, chacareros ó marineros, á remo ó á botador, y que la travesía de Mar Chiquita y trasbordo á las chatas del canal no ha de costar menos de tres pesos por tonelada en compensación de los 0.30 que podrían ahorrarse en el transporte total en las chatas mayores con carga completa.

Declaro, para concluir, que no he hecho cargo alguno de que se haya realizado trabajo material en el terreno, ni falten abundantes planos de detalles, de movimientos de tierra, de obras de arte, etc.; no he examinado costos ni presupuestos; los únicos puntos que me han preocupado son la posibilidad y la utilidad de la obra, en las que está comprometido el crédito de la ingeniería argentina.

*(Hablan luego los señores Candiani y Julian Romero).*

*Señor Huergo.* — Agradezco las buenas palabras del señor profesor Candiani; pero lo que he escrito á favor de la construcción de canales y mejoras en las vías de la navegación, no contiene novedad alguna, no es para los profesores, y sólo tiene por objeto divulgar conocimientos generales y propagarlos propiciando una idea.

La creencia de que las lluvias del invierno han de llenar de agua las lagunas no pasa de ser un error, si hemos de atenernos á los elementos de juicio que proporcionan las observaciones de la Oficina Meteorológica de la Nación, que dan para nueve años un término medio :

| | Milímetros de lluvia |
|---|---|
| En la primavera y verano ............ | 502,0 |
| En otoño é invierno................. | 226,6 |

El Atlas de Delachaux está de acuerdo con este resultado, pues coloca á Junín en la zona de 500 á 600 milímetros, y muy cerca de los 500 para la estación de lluvia, de octubre á marzo inclusives, entre los 200 y 300 milímetros, y muy próximo al límite de los 200, para la estación de seca, de abril á octubre.

No he tenido empeño en criticar al proyecto y mucho menos, señor

presidente, no he dejado detalle sin criticar, y para demostrarlo voy á dar un ejemplo.

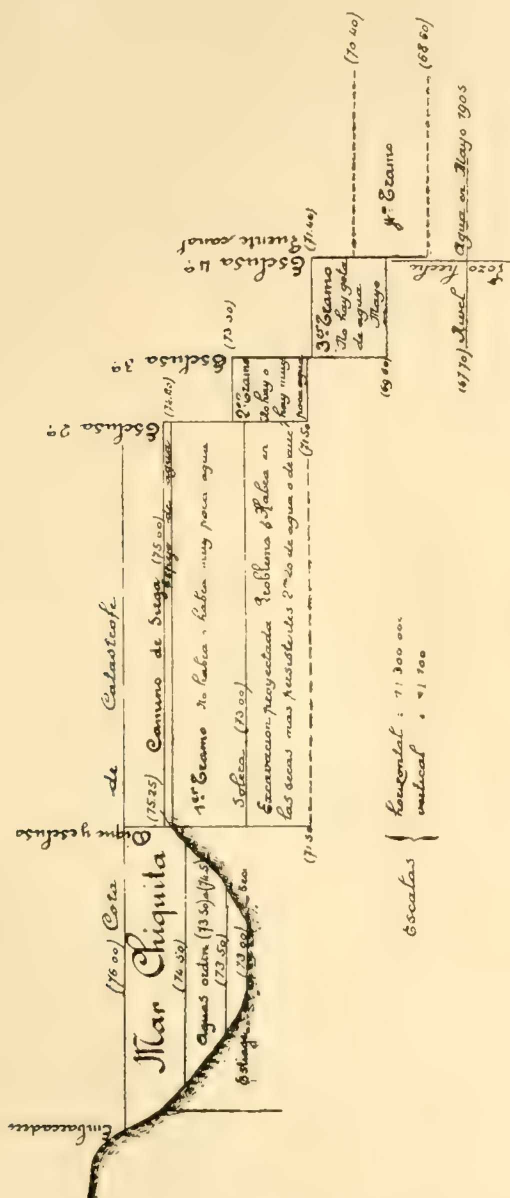


Fig. 2

Los ingenieros tienen á la vista un perfil del canal cuya gran abundancia de tinta roja, muestra que mucho más corresponde á la traza

de un ferrocarril que á la traza de un canal. Los numerosos y altos terraplenes prometen numerosas rupturas futuras; la escalera de esclusas de escalones rojos causan, á la primera mirada fundados temores...

*Señor Candiani.* — El señor Martínez ha resuelto bajar de un metro el fondo de esas esclusas.

*Señor Huergo.* — Estoy apercibido que el señor profesor ha trasladado la escuela á los campamentos del canal. El señor profesor Candiani enseñaba en la Facultad, en 1903, que *debían evitarse las rectas muy largas en que el viento pudiera producir oleaje.*

Debe suponerse que el objeto no es evitar la mayor evaporación que en aguas tranquilas, sino la erosión causada por el oleaje en los taludes interiores del canal. Pero estos perfiles muestran terraplenes bañados y expuestos á la acción del oleaje de la laguna de Gómez; terraplenes que se convertirán en lodazales y que no podrán contener el agua interior del canal, sin incurrir en gastos para su defensa exterior.

Se repite que el nivel de las aguas de Mar Chiquita llega con alguna frecuencia á la cota de 76 metros y más; mientras tanto, las aguas se desbordan á los $75^{m}25$ y los terraplenes del primer tramo sólo alcanzan á la cota 75 (fig. 2).

No se prevé para el caso que, á este nivel, las aguas fueran retenidas por los terraplenes del Ferrocarril del Pacífico, cuyos rieles están á la misma cota de 76 metros, que los terraplenes del canal quedarían un metro debajo, y serían destruídos por las corrientes y el oleaje, sin perjuicio de que el volumen de agua del canal pasara con más de un metro de altura, por arriba de la segunda esclusa y llevara la devastación á los otros tramos ó á los campos adyacentes.

Indudablemente, no hay razón para detenerse á estudiar obras de esta naturaleza! Es más conveniente dejar hacer y ejecutar después las modificaciones que la práctica aconseje!

Para terminar, señor presidente, me permitiría indicar la conveniencia de pedir al señor ingeniero Martínez el envío á la sociedad, quicenalmente, de diagramas del nivel del agua en las lagunas, solicitar de la Oficina Nacional de Meteorología el boletín que publica diariamente, así como la reunión de datos de todos los puntos que se pueda, de la profundidad á que se encuentra la tosca y el nivel de agua de los pozos de la primera napa.

*Lluvia caída por mes, en milímetros, en Junín (provincia de Buenos Aires)*

| AÑO | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1896 | 69.5 | 11.7 | 38.0 | 77.3 | 108.8 | 20.1 | 68.2 | 61.9 | 96.5 | 165.1 | 86.2 | 102.7 | 939.6 |
| 1897 | 25.1 | 66.0 | 153.3 | 0.7 | 61.7 | 18.7 | 22.8 | 1.6 | 2.8 | 16.1 | 101.6 | 111.6 | 615.6 |
| 1898 | 13.1 | 160.0 | 117.6 | 38.6 | 5.7 | 119.0 | 2.2 | 8.6 | 1.1 | 28.5 | 131.5 | 142.5 | 835.5 |
| 1899 | 107.8 | 22.1 | 89.0 | 51.7 | 12.0 | 9.0 | 15.3 | 47.0 | 33.6 | 45.1 | 113.7 | 61.1 | 610.4 |
| 1900 | 57.4 | 195.2 | 132.1 | 91.2 | 23.5 | 31.7 | 0.4 | 18.5 | 92.0 | 17.3 | 71.5 | 9.5 | 776.6 |
| 1901 | 82.5 | 18.6 | 55.0 | 4.6 | 51.6 | 7.5 | 0.0 | 35.1 | 107.3 | 71.5 | 130.3 | 70.5 | 631.8 |
| 1902 | 38.9 | 108.0 | 103.7 | 32.7 | 61.5 | 1.5 | 37.6 | 0.0 | 1.4 | 94.2 | 128.5 | 97.0 | 705.0 |
| 1903 | 89.0 | 94.0 | 213.0 | 66.0 | 27.0 | 31.0 | 19.0 | 78.0 | 46.0 | 29.0 | 25.0 | 60.0 | 807.0 |
| 1904 | 23.0 | 16.0 | 131.0 | 101.0 | 0.0 | 23.0 | 43.0 | 63.0 | 15.0 | 41.0 | 102.0 | 15.0 | 603.0 |
| 1905 | 90.0 | 33.0 | 68.0 | 57.0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Suma | 626.9 | 788.1 | 1161.0 | 523.8 | 351.8 | 261.8 | 208.5 | 311.0 | 398.7 | 538.4 | 893.3 | 705.9 | 6557.5 |
| Término medio | 62.7 | 79.0 | 116.1 | 52.1 | 39.8 | 29.1 | 23.2 | 38.2 | 44.3 | 59.8 | 99.2 | 78.3 | 728.6 |

*Término medio de 9 años*

| | Milímetros | |
|---|---|---|
| Primavera | 237.2 | 502.0 |
| Verano | 264.8 | |
| Otoño | 121.0 | 226.6 |
| Invierno | 105.6 | |
| Total | | 728.6 |

*Evaporación del agua á la intemperie, observada en Córdoba (1882-1888)*

| | Milímetros | |
|---|---|---|
| Primavera | 582.2 | 1258.4 |
| Verano | 676.2 | |
| Otoño | 415.0 | 814.5 |
| Invierno | 399.5 | |
| Total | | 2072.9 |

# TRATAMIENTO I ELIMINACIÓN DE LAS BASURAS

INFORME TEÓRICO-PRÁCTICO DE LA COMISIÓN ESPECIAL

*(Continuación)*

---

La « Cremación integral » de la basura aconsejada por la comisión de estudios, en el informe anterior, fué aceptada por la Intendencia Municipal, que designó a la misma comision para estudiar los diversos sistemas de « Hornos crematorios » adoptados, a fin de elejir el que más conviniere a la índole de nuestras basuras, encargándola también de formular las bases para la licitación de los distintos sistemas que debían entrar en concurso.

La Comisión en cumplimiento de su nuevo cometido hizo el estudio i presentó el segundo informe, de fecha mayo 14 de 1900, del que transcribimos á continuación la interesante nota-introducción :

« Señor Intendente :

« En nuestro informe de fecha 27 de noviembre de 1899, aconsejábamos adoptar el sistema de incineración completa como solución al problema del tratamiento de las basuras de la Capital, cuyo estudio nos había sido conferido por decreto de fecha 26 de enero del mismo año. El procedimiento aconsejado como el que mejor responde á las exigencias de la higiene, no excluía el aprovechamiento de algunos de sus componentes que pudieran tener valor industrial apreciable, y que pudieran separarse rápidamente en el momento de la descarga, ni el aprovechamiento del calor producido por la cremación de las basuras para la producción de fuerza motriz.

«Por decreto de fecha 30 de noviembre de 1899, la Intendencia aprobó las conclusiones de la Comisión y encargó á la misma formular las bases que han de servir para sacar á concurso la construcción de los hornos crematorios.

«Para llenar este último cometido la Comisión ha debido entrar en un estudio detallado de los distintos sistemas de hornos crematorios de basuras que hoy se emplean ó ensayan en las grandes ciudades de Europa y Norte América; ha tenido que informarse de las instalaciones que existen en la actualidad, y que, por su importancia y resultados alcanzados, pudieran servir de modelo é ilustrar su criterio; ha tenido también que relacionar estos resultados con las circunstancias peculiares al caso en cuestión, á fin de establecer desde ya las líneas generales que han de servir para su solución definitiva.

«El problema del tratamiento de las basuras, señor Intendente, no está resuelto de una manera definitiva en la actualidad, y puede afirmarse, con verdad, que es, de los problemas sanitarios que afectan la higiene de una ciudad, el que está más atrasado; una comprobación evidente de lo que afirmamos, es que las principales capitales del viejo mundo, donde todos esos problemas se estudian con vivo interés y se resuelven con juicio y madurez, no han resuelto todavía el problema del tratamiento de sus basuras y se mantienen dentro de los procedimientos más primitivos, á los que se ha tratado en lo posible de higienizar algo, á fin de prevenir que su acción retardaria ó perjudicial para el progreso higiénico inutilice ó aminore la acción de otros factores adelantados de la higiene urbana. Ni París, Berlín, Viena, Roma, Madrid, entre las capitales, para no citar sino las capitales, han resuelto definitivamente lo que han de hacer de sus basuras. Londres ensaya la cremación en distintos distritos de su gran municipio; y en el resto de las grandes ciudades europeas y americanas, se disputan la supremacía varios sistemas de tratamientos, y dentro de la cremación, varios modelos de instalaciones.

«En Inglaterra, donde las aglomeraciones urbanas alcanzan un desarrollo excesivo y el combustible es barato, se ensaya la cremación desde 1870; en 1876 una sola ciudad poseía 14 celdas. Al fin de 1894, 69 ciudades con una población de 9 millones de habitantes, quemaban sus basuras en hornos que comprendían 679 celdas.

«A partir de ésta época el problema se perfecciona con la adopción de hornos de alta temperatura, que permiten hacer la combustión integral, así como la utilización del calor producido, en usos industriales; en su mayor parte las instalaciones se transforman y amplían,

y hoy puede estimarse en más de cien las ciudades inglesas que queman sus basuras.

« En el continente europeo el problema marcha más lentamente ; no obstante, Bruselas, París, Hamburgo y Berlín practican constantemente ensayos de procedimientos científicos que tienen por base la cremación y destilación, habiendo en la actualidad adoptado Bruselas y Hamburgo el sistema de la incineración.

« En Norte América los municipios afrontaron con empeño el estudio de la cuestión ; y en 1890, de las 16 ciudades de una población superior á 200.000 habitantes, 9 utilizaban sus basuras como abono, en estado fresco ó después de sujetarlas á distintos tratamientos, 2 las cremaban y 6 no las utilizaban en ninguna forma. En los últimos años han tomado incremento diversos procedimientos que tienen por base la utilización agrícola con preferencia á la cremación, predominando el criterio utilitario sobre el higiénico.

« Siguiendo la práctica casi invariable de todas las ciudades que han afrontado la solución del problema de la eliminación de las basuras, la Comisión hubiera deseado enviar un ingeniero competente á que visitara las principales instalaciones europeas y americanas que hoy funcionan con éxito, á fin de tener la última palabra de la ciencia y la experiencia de esta cuestión, aun en vías de estudio y de realización. Esto mismo lo insinuaba el señor Intendente en los términos de su decreto de 26 de enero de 1899, creando la Comisión de estudios, cuando recordaba « que las principales ciudades de Europa han enviado en viaje de investigación un técnico á estudiar en las otras ciudades los perfeccionamientos realizados en la construcción de los aparatos crematorios, y en la instalación y funcionamiento de los diversos sistemas, y especialmente los que permiten utilizar las basuras ó sus productos, como abono ó en otra aplicación industrial ». Desgraciadamente, este deseo no pudo ser satisfecho en oportunidad, por razones que la Comisión ha debido respetar, y hemos debido, desde aquí, proveernos de los elementos para el estudio teórico y práctico de la cuestión, buscándolos en las fuentes más autorizadas, y utilizando el concurso de ingenieros de reconocida competencia en la materia, uno de ellos actualmente en comisión oficial en el viejo mundo.

« Hemos debido también ponernos en relación directa con los ingenieros y funcionarios municipales que están hoy al frente de las instalaciones más importantes para el tratamiento higiénico de las basuras en diversas ciudades europeas, y esperar sus informes que el

señor Intendente podrá consultar en el archivo de todos los documentos que hemos tenido á la vista, y que pasan en la fecha al archivo municipal.

« Hemos llegado así á formarnos un concepto claro del estado actual del problema cuya solución aborda hoy el municipio de la Capital, de los procedimientos de cremación empleados por las ciudades de mayor importancia que lo han adoptado, y hasta donde nos es posible, del resultado alcanzado. A continuación mencionaremos algunas de las instalaciones que han servido á ilustrar nuestro juicio, y que forman, por decirlo así, el cuadro demostrativo de la faz práctica del problema, y con cuyo concurso hemos llegado á formular las bases que han de servir en nuestro caso para resolver de la adopción del sistema de hornos crematorios que mejor responda á la naturaleza de nuestras basuras, á nuestro clima, á la conformación topográfica de nuestra ciudad y otras peculiaridades que influyen en el problema de la eliminación de las basuras. »

Entra luego el informe a estudiar detalladamente los distintos sistemas de « hornos crematorios » ensayados ó adoptados con algún resultado en ciudades europeas : hornos sistemas *Fryer, Warner, Wyley, Horsafall, Beaman, Deas, Welorum* i *Bennet-Phytian*, incluyendo las últimas instalaciones practicadas hasta entonces, como las de Hamburgo i de Berlín.

Pasa luego á estudiar el problema de la utilización en las ciudades americanas á cuyo respecto dice :

« En las ciudades norteamericanas, hasta hace pocos años, no se conocían cremadores ; las basuras se destinaban á ser arrojadas al mar, á rellenar terrenos incultos, al abono de otros, utilizando aquellos productos que se extraían mediante una separación mecánica y que podían aplicarse á algún objeto industrial. En los últimos años este problema ha preocupado á las autoridades é higienistas de las principales ciudades. En 1890 de las 16 ciudades más populosas de los Estados Unidos (de más de 200.000 habitantes) en dos solamente se practicaba la cremación : Philadelphia y Washington ; en 9 se utilizaban los resíduos, en estado verde ó después de algún tratamiento con el vapor de agua, la benzina ó la nafta, etc., á saber : New York que los utilizaba parcialmente, Philadelphia cremación y utilización. San Luis, Cincinatti, Buffalo, New Orleans, Pittsburg, Detroit y Milwaukee. En las 6 restantes, Chicago, Brooklyn, Boston,

Baltimore, San Francisco y Cleveland, no se les trataba ni utilizaba.

« En los últimos diez años el tratamiento de las basuras ha sido muy estudiado y perfeccionado, predominando el criterio de la utilización agrícola ó industrial; el procedimiento de Arnold adoptado en Nueva York, Philadelphia y Boston tiende á generalizarse; y donde se ha optado por la incineración esta es sólo parcial, siendo precedida por una clasificación y separación de varios de sus productos con el objeto de aplicarles á alguna industria. La faz higiénica de este importante problema está todavía subordinada á la idea de la utilización, por medios que tienden á ser repudiados en el viejo mundo, donde la cremación íntegra gana día á día terreno, y la única utilización á que se aspira llegar es á la del calor y la de las escorias producidas por la combustión perfecta. »

Detalla luego los procedimientos adoptados en las ciudades americanas de Boston, Philadelphia, New York i en las europeas de Berlín i París, para terminar estableciendo las condiciones teóricas i prácticas a que debe sujetarse un buen cremador, las que consideramos de interés reproducir, por condensar el resultado de este trabajo, cuyo acierto parece comprobado en el estudio práctico hecho de las celdas.

«El estudio analítico del problema de incineración de basuras en todos sus detalles, y el práctico, adquirido en el de las distintas instalaciones que hemos mencionado anteriormente, nos permiten llegar á establecer en términos generales las condiciones esenciales á que debe responder la solución del problema en cualquier caso, y que debe considerarse como parte integrante de las especiales que formularemos para el concurso de sistemas y propuestas en esta Capital.

« El objeto primordial de un horno es la destrucción de la basura, es decir, convertir las materias putrescibles contenidas en ellas en productos fijos é inócuos, por medio de la combustion. La operación de destruir la basura implica la separación de las partes combustibles (como el carbono, fosfatos y nitratos) de las partes no combustibles, que son principalmente minerales. La primeras se oxidan y se descomponen, convirtiéndose en vapor de agua, ácido carbónico y nitrógeno, y las segundas se aglomeran y funden para constituir el residuo mineral, sin compuestos carburados, que se llaman escorias.

« Toda esta operación debe realizarse sin desprendimiento de gases nocivos é incómodos para los habitantes cercanos, y sin esparcir polvo ó cenizas, tan molestos como perjudiciales.

« Para conseguir este resultado es necesario :

« 1° Alcanzar en el horno una temperatura elevada, no inferior á 1350° F. ó 572° C., á la cual se oxidan todos los gases procedentes de la combustión. Pero se requiere una no menor de 2000° F. ó 933° C., á fin de calcinar completamente los residuos sólidos, y reducirlos á escoria dura.

« La reducción de la basura á un peso mínimum de escorias es uno de los objetivos á que debe tender todo buen cremador.

« 2° Conseguir que toda la basura y todos los productos de la combustión se pongan en contacto, bajo aquella temperatura, con la cantidad de aire suficiente y durante el tiempo necesario para asegurar la completa oxidación de todas las materias combustibles ; de aquí la necesidad de producir un tiro forzado por medio de inyectores de aire ó de vapor.

« 3° Es indispensable que todos los productos que salen por la chimenea estén libres de materias sólidas, como polvo ó cenizas, aunque sean bien quemadas y limpias de materias putrescibles, porque los perjuicios y molestias que ocasionan á la salud y al bienestar de las personas son intolerables, como lo prueban los muchos procesos judiciales á que dieron origen los primeros hornos que funcionaron con baja temperatura.

« 4° El costo de funcionamiento debe ser el menor posible, á fin de no aumentar las erogaciones que este servicio impone á las municipalidades, y más bien tender á disminuirlas por la aplicación inteligente, por los preceptos de la higiene y de la mecánica. Este factor depende de varias circunstancias ó dispositivos que conviene tener presente en el proyecto de una instalación, cuyas principales son :

« *a*) Es necesario reducir á lo más simple y breve la manipulación de la basura, sin perder de vista que el uso de maquinarias complicadas no puede dar resultado, dada la circunstancia de trabajar entre materias sucias y polvorosas que las deterioran rápidamente, debiéndose proteger con envolturas apropiadas todo resorte delicado de su funcionamiento.

« *b*) El acceso de los carros de basura á las bocas de alimentación debe ser fácil, y ésta descargada lo más cerca posible de ellos.

« *c*) La alimentación de los hornos debe de ser fácil y rápida ; no sólo para no fatigar demasiado al operario, sino también para disminuir en lo posible la entrada de aire frío en las celdas, lo que se produce en los períodos de carga y descarga.

« *d*) Es necesario que el trabajo de los operarios en cargar y des-

cargar las celdas no sea perturbado por los carros que hacen el transporte, lo que se consigue estableciendo plataformas separadas ó independientes para ambas operaciones.

« *e*) La construcción del cremador debe ser simple y sólida á fin de que los gastos de refacciones y reparaciones sean los menores posibles. Además deben de ser hechos en el concepto de funcionar continuamente las 24 horas del día.

« Conciliando todas estas necesidades con las que impongan en cada caso las circustancias especiales, se llegará á quemar en condiciones satisfactorias un máximun de basura, por unidad de rejilla en 24 horas, con un costo mínimo de explotación.

« 5° Aunque el objeto primordial de un cremador es el de destruir la basura en las condiciones higiénicas más satisfactorias, y éste fué el único objetivo de los hornos primitivos, no hay que perder de vista la enorme cantidad de calor producido por la basura, especialmente en los hornos de alta temperatura, cantidad de calor que el ingeniero debe tratar de utilizar en su mayor parte y del modo más conveniente.

« Ensayos repetidos comprueban que 8 á 10 toneladas de basura generan tanto vapor como una tonelada de buen carbón, lo que da una idea del valor comburente de aquéllas. Si se tiene en cuenta, pues, esta circunstancia y que la única manera práctica, hasta hoy, de utilizar el calor de combustión es en la producción de vapor se deberá prever el espacio suficiente para la instalación de calderas para utilizar aquella fuerza. La ubicación de la caldera respecto al cremador está sujeta á condiciones en cierto modo contradictorias : para la mejor utilización del calor convendrá instalarla inmediata á la celda y cámara de combustión del cremador, para ponerla en contacto con los gases á su mayor temperatura, como se ha hecho en muchas instalaciones, habiéndose llegado hasta instalar la calderas encima de la parrilla. Pero se sabe que para la completa combustión de los gases es necesario que éstos, mezclados con el aire del tiro, recorran un cierto trayecto de la celda y de la cámara de combustión, lo que les permite soportar por determinado tiempo la alta temperatura del horno; y es evidente que la interposición de una caldera muy cerca de la hornalla haría descender rápidamente la temperatura de los gases, que pasarían á la chimenea incompletamente quemados. Habría, pues, conveniencia en situar la caldera á conveniente distancia, donde los gases lleguen completamente quemados, y aún en los casos en que sea necesaria la construcción de cámaras colectoras, las circuns-

tancias higiénicas del problema reclaman que la caldera se coloque más allá de esta cámara.

« 6° Es conveniente utilizar en algunas formas las materias sólidas resultantes de la cremación de las basuras, es decir, las escorias y cenizas, por dos razones:

« *a*) Porque si no se utilizan es necesario transportarlas á distancias considerables, lo que aumenta los gastos de explotación.

« *b*) Porque pueden ser una fuente de renta, como se comprueba por el uso industrial que de estos productos se ha hecho en diversas instalaciones.

« Las escorias duras, molidas y mezcladas con cierta proporción de cemento dan excelentes morteros que se utilizan en las fundaciones de edificios, maquinarias, pavimentos, etc., y el polvo procedente de las cámaras colectoras sirve para la elaboración de pinturas higiénicas y otros usos.

« A este respecto, conviene observar que sólo tienen valor las escorias que provienen de cremadores de alta temperatura; las que proceden de cremadores de baja temperatura son blandas, cargadas de residuos carbonosos y combustibles expuestos á encenderse de nuevo en las pilas, lo que no sucede con las primeras.

« Debe, pues, preverse el espacio necesario para las máquinas destinadas á este objeto.

« 7° En las ciudades muy extensas conviene establecer más de una usina, cada una para el servicio de una zona determinada. Con esto se consigue abaratar el gasto de la recolección y transporte de las basuras, que es siempre considerable, y facilitar la aplicación del calor á diversos usos, si fue necesario.

« Aunque la experiencia ha comprobado que cremadores de alta temperatura bien instalados no producen perjuicio ni molestia á los habitantes de las cercanías, lo cual autoriza á establecerlos en puntos relativamente centrales, es prudente situarlos en parajes aislados ó circundados de población poco densa.»

Termina esta parte del informe con la transcripción de las bases que han de servir para la licitación de los hornos de cremación. En esas bases se establecen todas aquellas circunstancias que pueden contribuir a dar al concurso una solución garantida por empresas respetables que hubieran acreditado ya la eficacia de sus modelos en instalaciones de importancia, así como se garantiza al municipio contra las exigencias desmedidas que pudiera tener la que venciera en el concurso.

La intendencia aprobó estas bases con fecha mayo 28 de 1900 i la elevó al consejo deliberante para su aprobación.

Entramos aquí en el período de ensayos práticos de hornos de incineración que, por imposición de las bases, debía preceder á la adopción del sistema definitivo para el tratamiento de nuestras basuras, i a su respecto creemos acertado transcribir parte de los capítulos titulados « *Los ensayos* » i « *Resultados* » de los mismos.

« Los ensayos prácticos que ha dirigido esta Comisión en cumplimiento del mandato que le fué conferido por esa Intendencia por decreto de 30 de noviembre de 1899, se han extendido durante un período de 14 meses, han sido difíciles y laboriosos.

« Terminadas las instalaciones é iniciados los ensayos, á cada instante surgían dificultades, imputables algunas á defectos de instalación y á errores en el manejo del horno y por lo tanto fáciles de corregir, pero otras dificultades presentaron un carácter imprevisto y de verdadera novedad, debidas exclusivamente á peculiaridades locales, del clima, composición y grado de combustibilidad de nuestras basuras.

« Todas esas dificultades han sido resueltas, como veremos más adelante, en el sentido favorable de la más satisfactoria solución del problema de tratamiento de nuestras basuras en determinado sistema de hornos crematorios.

« Los sistemas sometidos al ensayo según el criterio establecido en el artículo 12 de las bases, pertenecen, como lo indicamos más adelante, á los más conocidos y reputados, por su eficacia comprobada en ciudades importantes del viejo mundo.

« Pero podría observarse por los que carecen de una preparación especial en la materia, que los ensayos sólo han comprendido dos sistemas de hornos, el Horsfall perfeccionado y el Baker, siendo así que son tantos los sistemas de hornos incineratorios de basuras que se han aplicado con resultado práctico en las ciudades de Europa.

« Podrá decirse, pues, que nuestros ensayos son limitados é insuficientes para establecer conclusiones positivas que sirvan de base para la instalación definitiva del sistema más perfecto, porque sólo abarcan dos sistemas y no han comprendido otros muchos aplicados con cierta generalidad en las ciudades inglesas, como los sistemas Fryer, Warner, Beaman y Deas, Meldrum, etc., descriptos y estudiados en nuestro segundo informe.

« Conviene, pues, aclarar este punto para evitar errores y facilitar

la apreciación exacta de la extensión real de los ensayos y de los resultados positivos que con estos hemos obtenido.

« Con este objeto, es oportuno recordar que del estudio y descripción general que en nuestro segundo informe hemos hecho de los sistemas de incineración de basuras que se han aplicado en las ciudades de Europa con resultado positivo, resulta que dichos sistemas pueden dividirse según los principios fundamentales de su construcción y funcionamiento en tres grupos :

« *a*) Hornos de carga manual por la puerta del hogar cuyos tipos más conocidos son los de Meldrum y de Heanan y Troude.

« *b*) Hornos en los que la puerta de carga está en la puerta del hogar y el manejo de la basura se hace después por la puerta del hogar y cuyos tipos más conocidos son el Horsfall, el Fryer, Beam y Deas, Goddard, Massey y Warner.

« *c*) Hornos con previa desecación y destilación de la basura en cámara ó almacén separado del hogar y en comunicación directa con éste, sin necesidad de mantener la basura al aire libre, cuyo único tipo de aplicación y eficacia conocido en la industria higiénica es el sistema « Baker ».

« Los hornos del grupo A, de construcción sencilla y barata corresponden á un sistema que se ha generalizado mucho en Inglaterra en razón de su adaptabilidad al clima frío de las ciudades inglesas y á la composición de las basuras de éstas, caracterizadas por una proporción elevada de cenizas y una densidad relativamente alta.

« Muchas ciudades inglesas tienen importantes instalaciones de dicho sistema que es sin duda susceptible de una aplicación ó ensayo racional en ciudades en condiciones idénticas ó parecidas relativamente al clima y á la composición de las basuras, de las ciudades inglesas donde ha sido aplicado con resultado satisfactorio, pero que no estaría justificado el ensayo del mismo en una ciudad de las condiciones climatológicas de nuestra Capital, y tratándose de nuestras basuras húmedas y poco resistentes al fuego.

« El procedimiento de carga de los hornos del grupo A, es deficiente en absoluto é inaplicable en esta ciudad por las condiciones especiales de la basura como la poca densidad de ésta, su débil resistencia al fuego, su fácil fermentación, etc.

« Para cargar el horno por la puerta del hogar el operario tiene necesariamente que soportar los efectos del intenso calor de aquél. A este inconveniente, que afecta la salud del obrero y entorpece su trabajo, se agregan una serie de dificultades que hacen imposible tal procedimiento de carga.

« Desde luego la dificultad, sino la imposibilidad de arrojar dentro del hogar, con una pala ó cualquier otro instrumento de carga, un material tan liviano y voluminoso como nuestras basuras y, en seguida, la manipulación de repartir la masa de basura por todas las partes del hogar y sobre todo en la posterior de éste, hacen la operación de la carga del horno por este procedimiento extraordinariamente laboriosa ó más bien dicho impracticable, si se tiene presente, que debido al gran volumen y combustibilidad de nuestras basuras, á la rapidez con que éstas se queman, la operación de carga en vez de hacerse algunas veces en las 24 horas, tiene que repetirse á cortos intervalos, es casi continua, lo que además de los inconvenientes enumerados de hacer excesivamente pesado el trabajo de los operarios, ocasiona pérdidas de calor en un grado que afecta la eficacia crematoria del horno.

« Por otra parte, la verdadera función del hogar en un horno crematorio es la combustión, y en el sistema de hornos del grupo A se comete el error de recargar el hogar con todo el trabajo de evaporación, lo que si es tolerable, y hasta puede ser práctico tratándose de la basura de las ciudades inglesas, es manifiestamente inconveniente y hasta impracticable tratándose de las de nuestra capital, cuyo grado de humedad está representado por la mitad de su peso total.

« En cierto período de nuestros estudios el análisis de las basuras dió una proporción de 50,78 por ciento de humedad y 31,9 por ciento de residuos incombustibles, de tal manera que en las 203 y media toneladas quemadas, en dicho período, había 105,3 *toneladas de agua evaporada con solamente* 35 y media *toneladas de materia combustible*, según el cálculo del ingeniero especialista Robert Balmer representante técnico de la casa Baker y Son limitada, en informe que sobre el sistema Baker de incineración pasó dicho ingeniero á la Comisión con motivo de la instalación de Palermo, el 14 de agosto de 1903.

« Lo que, según el citado ingeniero, importa decir que *por cada tonelada de materia combustible de nuestra basura hay que evaporar aproximadamente tres toneladas de agua embebida en su propia masa.*

« Este hecho incontestable, casi puede decirse que establece como condición esencial de un buen sistema de horno para la incineración de nuestras basuras, la de que la evaporación de la gran cantidad de humedad que éstos contienen, se haga antes que lleguen al hogar.

« Los ensayos han demostrado que la citada condición es positivamente el resorte esencial de la eficacia crematoria del horno para nuestras basuras, en una palabra que encierra el secreto de la solu-

ción práctica del problema de incineración de nuestras basuras tan húmedas.

« La falta de la condición mencionada en los hornos del grupo A, los hace inaplicables en nuestra ciudad y así los juzgamos después de un estudio general del sistema á que obedecen y de la composición de nuestras basuras, como puede verse en nuestro segundo informe.

« La exclusión de nuestros estudios prácticos de los hornos del grupo *a*, perfectamente justificada por las razones que acabamos de exponer, en nada restringe la amplitud de los ensayos efectuados en las instalaciones de Palermo y Belgrano para determinar dentro de los sistemas que dichas instalaciones abarcan el tipo de horno más adaptable á la cremación de nuestras basuras.

« Es el caso de observar que si la comisión hubiera faltado á la regla del método en este género de trabajos, si no hubiera seguido en sus estudios el encadenamiento que tienen, la progresión que guardan entre sí, las distintas cuestiones involucradas en la solución de problema tan importante y complejo de higiene urbana, en una palabra, si no hubiera precisado científicamente el punto de partida y las condiciones de las experiencias con los estudios previos á que se refieren nuestros informes anteriores, habrían carecido de base y habría procedido á ensayar al tanteo, sin orientación, todos los sistemas de hornos crematorios, hasta los más inaplicables, como los del grupo A, con pérdidas irreparables de tiempo y de dinero, sin llegar á la solución del problema, como ha sucedido á muchos de los que nos han precedido en estos estudios.

« No necesitamos agregar una palabra más para demostrar que el ensayo limitado á hornos de los grupos *b* y *c* tiene toda la amplitud necesaria para determinar el sistema y tipo de horno que mejor responde á las exigencias higiénicas del problema de la incineración de nuestras basuras.

« Los hornos del grupo B están representados en los ensayos por un horno de dos celdas, sistema Horsfall perfeccionado, instalado en Belgrano, presentado por la casa Otto Franke de esta ciudad, en virtud del contrato número 138 de 19 de marzo de 1901.

« El grupo *c*, está representado también por un horno de dos celdas instalado en Palermo por la compañía Joseph Baker Sons limitada, con arreglo al contrato número 139 de 19 de marzo de 1901.

« Las diferencias que presentan entre sí los [distintos hornos del grupo *b* son de detalle.

« El conducto del humo del horno Horsfall, por ejemplo, sale por

la bóveda del hogar ; el del horno Fryer por detrás, al lado de la boca de carga, el del Horno Goddard, Massey y Warner á un lado, el del horno Baman y Deas también á un lado.

« Pero en principio todos son idénticos. A un lado ó detrás de la parrilla se encuentra un plano inclinado (*Drying Hearth*) donde cae la basura antes de ser arrastrada sobre la rejilla. La desecación de la basura se hace sobre este plano inclinado.

« Es elemental que para determinar las ventajas ó el resultado práctico de un tipo cualquiera, como el del grupo *b*, no es necesario multiplicar los modelos del mismo tipo. El ensayo del sistema Horsfall, reconocido como el más perfecto, ó, más bien dicho, como el más perfeccionado de su clase en Europa, nos autoriza ampliamente para

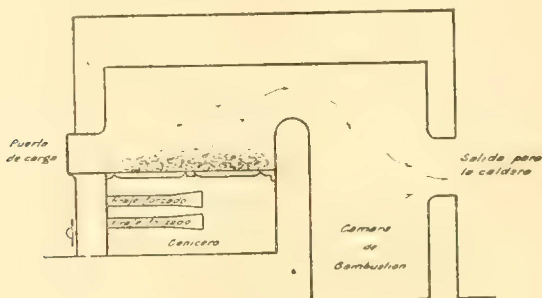



Fig. 1

pronunciarnos respecto del grupo *b* para quemar las basuras de Buenos Aires.

« Con la entrada del sistema Baker en el concurso se completaron los tipos genéricos de hornos de reconocida eficacia en las ciudades importantes del viejo y nuevo mundo y adaptables á las especiales condiciones de la cremación de las basuras de esta ciudad.

« En los capítulos siguientes damos cuenta de los ensayos practicados, de los resultados obtenidos, con observaciones sobre la construcción, manejo de los hornos, etc.

« Grupo I, A. — Carga manual por la puerta del hogar, Horno crematorio Meldrum, variación por Heanan y Troude. Véase figura 1.

« Grupo II, B. — Carga de arriba, sobre un plano inclinado (*Drying Hearth*) dentro del hogar, Horno crematorio « Horsfall » Variaciones. Frier « Warner » y Beaman y Deas. Véase figura 2.

« Grupo III, C. — Carga por arriba dentro de una cámara de dise-

cación, separada del hogar, siendo extraídos los gases y vapores de esa cámara y entregados al cenicero en el tiraje del aire. Horno crematorio « Baker ». Véase figura 3.

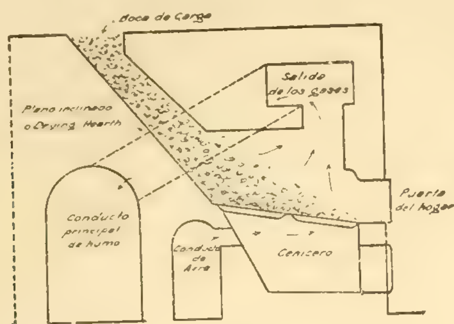



Fig. 2

« El primer *resultado de los ensayos* se puede decir que es la justificación de los ensayos mismos.

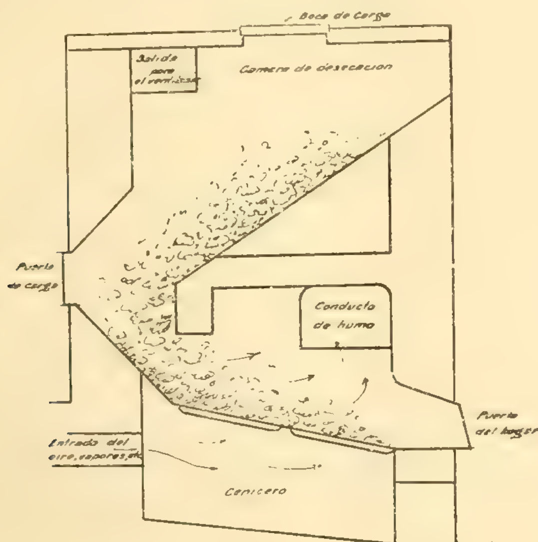



Fig. 3

« El ingeniero R. Balmer, en un informe que pasó á la Comisión el 15 de diciembre de 1903, manifiesta textualmente :

« Creo justo reconocer desde luego, con toda franqueza, la necesidad de las experiencias prácticas á que se ha procedido en el concur-

so actual. Eran necesarios no solamente para distinguir el sistema que más se preste para las condiciones locales, sino también para estudiar las disposiciones especiales requeridas para el mejor funcionamiento del sistema escogido.

« Por ambos motivos está ampliamente justificado el pensamiento que originó y dirigió el ensayo práctico de los diversos sistemas en sitio propio. »

Esta es la opinión autorizada de un especialista en la materia y representante además de un sistema acreditado de hornos crematorios y que reconoce sin embargo ateniendo á su experiencia, la necesidad de los estudios previos de adaptación para determinar el mejor modelo de horno crematorio que conviene á una ciudad determinada. Podríamos citar idénticas opiniones al respecto, de ingenieros sanitarios, sino abundaran los hechos que demuestran que el horno empleado con positivo resultado en una ciudad fracasó en la ciudad vecina, como en los conocidos y elocuentes ejemplos de las ciudades de Hamburgo y Berlín respecto de los hornos Horsfall, aplicados con éxito en la primera y sin resultado en la segunda; el fracaso del mismo sistema aplicado directamente en la ciudad de Rio Janeiro y el del sistema Baker en Calcuta. Todo el grupo de hornos *a* mencionados anteriormente, aunque construídos por casas respetables, que cuentan con instalaciones importantes en Europa, ha sido no obstante excluído de nuestros ensayos en consideración bien fundada á los serios inconvenientes de su sistema manual de cargar.

La elección entre los grupos *b* y *c* del modelo de horno más útil y ventajoso para quemar nuestras basuras, no podría hacerse en virtud de un estudio teórico, y de un estudio directo de las usinas crematorias de dichos géneros de hornos que actualmente funcionan con positivos resultados en Europa, porque en tales condiciones se carecería del criterio importante é indispensable del factor local.

El estudio práctico era pues indispensable, y los resultados obtenidos lo confirman luminosamente y establecen como una regla invariable de procedimiento el ensayo previo de adaptación de cualquier sistema de horno crematorio que trate de adoptarse en una determinada ciudad.

« La lectura de este informe demuestra que poseemos actualmente y merced á los ensayos, una experiencia que abarca todos los elementos científicos y el criterio práctico para elegir el tipo de horno adaptable á las condiciones peculiares de la quema de basuras de nuestra ciudad.

Consideramos conveniente llamar la atención respecto de las reglas formuladas por la comision en su segundo informe (pág. 104-108 bajo el epígrafe de « Condiciones generales á que debe satisfacer un buen cremador de basuras », como base de estudio y comparación de los sistemas admitidos al ensayo y que han concurrido á éste.

« De nuestros estudios prácticos resulta que los dos sistemas sometidos al ensayo han respondido satisfactoriamente á las condiciones 1, 2, 3, 4 (*a* y *e*) recién mencionadas.

Las temperaturas obtenidas en los conductos principales de los hornos han excedido la capacidad de los pirómetros para registrarlas.

La escoria que resulta de la combustion de la basura es de excelente caracter y se reduce al 2 ó 4 por ciento del peso total de la basura incinerada.

La pureza de los gases emitidos por la chimenea, bien establecida por los análisis, como puede verse en el cuadro respectivo, son el índice revelador de una combustión completa.

Las instalaciones de ensayo, aparte de los ascensores exigidos por su mala ubicación, son sencillas y cómodas.

Aunque diferente por el tipo y ubicación de su caldera, ambas instalaciones han demostrado satisfactoriamente el carácter auto-combustible de nuestras basuras y han desarrollado una considerable fuerza calorífica, que según los cálculos de la comisión, en todo acordes con los de los ingenieros Balmer y Newery, la combustión de toda la basura de la ciudad con exclusión de los barrios de Flores, Belgrano y Palermo, da una fuerza motriz de 1315 caballos efectivos, á la que puede darse diferentes y muy útiles aplicaciones y que importan la utilización más económica é higiénica de las basuras.

Sería laborioso y muy difícil establecer una conclusión cuyas premisas no serían nunca netas y sólidas, tratándose de consideraciones difíciles de reducir á un sólo término, sobre la superioridad relativa de uno de los sistemas ensayados en lo que se refiere á su potencia calorífica, es decir, no á una cifra absoluta de temperatura, sino á la fuerza calorífica desarrollada para cada horno. Pero la elección entre los dos hornos se simplifica y es más fácil, cuando se aprecia el funcionamiento de ambos desde el punto de vista amplia y completo de la verdadera solución del problema de la cremación de nuestras basuras y con sujeción á las reglas específicas en el artículo 4° (*b*, *c* y *d*) que hemos recordado antes.

« El horno « Baker » con su cámara de desecación y destilación, con capacidad para 10 toneladas y sus disposiciones favorables para

el manejo de la basura dentro de la referida cámara y para la carga sobre la rejilla, se adapta perfectamente á la cremación de nuestras basuras, con algunas ligeras modificaciones sugeridas en la práctica durante los ensayos.

« Desde luego se ha comprobado prácticamente que en dicho horno se pueden almacenar las basuras en grandes cantidades dentro de las celdas, sin inconvenientes para su manejo y con ventaja para los operarios en las manipulaciones de carga y para las celdas mismas en lo que se refiere á su protección contra el enfriamiento durante las citadas operaciones.

« Se ha comprobado, además practicamente, que en el horno Baker la basura puede descargarse directamente de los carros de recolección dentro de las celdas, suprimiendo por lo tanto los inconvenientes del depósito maloliente de basuras al aire libre, siempre repugnante, incómodo y malsano.

*(Continuará.)*

# ÍNDICE GENERAL

DE LAS

# MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO QUINCUAGÉSIMO NOVENO

---



## BIBLIOGRAFÍA

## MISCELÁNEA



## NECROLOGÍA





## SOCIOS HONORARIOS

Dr. Juan J. J. Kyle. — Ing. Luis A. Huergo (padre).— Ing. J. Mendizábal Tamborrel
Dr. Estanislao S. Zeballos

## SOCIOS CORRESPONDIENTES

| | |
|---|---|
| Aguilar, Rafael | Mexico. |
| Ameghino, Florentino | La Plata. |
| Arechavaleta, José | Montevideo. |
| Arteaga Rodolfo de | Montevideo. |
| Ave-Lallemant, German | Mendoza. |
| Brackebusch, Luis | Córdoba. |
| Ballvé, Horacio | I. de Año N |
| Carvalho José Cárlos | Rio Janeiro. |
| Corti, José S. | Mendoza. |
| Corthell, Elmer L. | New York. |
| Lafone Quevedo, Samuel A. | Catamarca. |
| Lillo, Miguel | Tucuman. |
| Morandi, Luis | Villa Colon (U. |
| Nordenskjiold, Otto | Upsala (S.) |
| Paterno, Manuel | Palermo (It.) |
| Patron, Pablo | Lima. |
| Porter, Carlos E. | Valparaiso. |
| Reid, Walter F. | Londres. |
| Scalabrini, Pedro | Corrientes. |
| Spegazzini, Carlos | La Plata. |
| Tobar, Carlos R. | Quito. |
| Villareal, Federico | Lima. |
| Von Ihering, Herman | San Paulo (B.) |

## SOCIOS ACTIVOS

Abella Juan.
Acevedo Ramos, R. de
Adamoli, Pedro A.
Adano, Manuel.
Ader. EnriqueA.
Aguirre, Eduardo.
Albarracin, Alberto L.
Alberdi, Francisco N.
Albert, Francisco.
Alric, Francisco.
Alvarez, Fernando.
Anasagasti, Horacio
Ambrosetti, Juan B.
Amoretti, Alejandro,
Arata, Pedro N.
Araya, Agustin.
Arigós, Máximo.
Arce, Manuel J.
Arce, Santiago.
Arditi, Horacio.
Areco, Alberto S.
Arroyo, Franklin.
Aubone, Cárlos.
Avila Méndez, Delfin.
Avila, Alberto
Ayerza, Rómulo
Aztiria, Ignacio.
Babuglia, Antonio.
Badaró, Bugenio.
Bahia, Manuel B.
Baliña, Manuel J.
Bancalari, Juan.
Bancalari, Enrique A.
Barabino, Santiago E.
Barbará Adolfo.
Barilari, Mariano S.
Barzi, Federico.
Battilana, Pedro.
Battilana, Alfredo.
Baez, Domingo A
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Benoit, Pedro (hijo).
Berro Madero, Carlos
Bimbi, José.
Bell, Carlos H.
Besio, Moreno Baltazar
Besio, Moreno Nicolas
Beverini, Alberto.
Biraben, Federico.
Bosch, Benito S.
Bosch, Eliseo P.
Bosch, Anreliano R.
Bonanni, Cayetano.
Borus, Adrian.
Bosque y Reyes, F.
Bosque, Carlos
Brian, Santiago
Brindani, Medardo.
Buschiazzo, Francisco.
Buschiazzo, Juan A.
Buschiazzo, Juan C.
Bustamante, José L.
Caimi, Ramon.
Candiani, Emilio
Cálcena Augusto.
Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, Juan M.
Camus, Nicolas
Candioti, Marcial R.
Canale, Humberto.
Cano, Roberto.
Cantilo, Jose L.
Canton. Lorenzo.
Carranza, Marcelo.
Carabelli, J. J. T. G.
Cardoso, Mariano J.
Cardoso, Ramon.
Carossino, Jacinto F.
Castellanos, Cárlos T.
Castañeda. Ramon
Castro, Vicente.
Claps, Andrés.
Claypole, Jorge.
Cernadas, Carlos.
Cerri, César.
Cidra, Alberto H.
Cilley, Luis P.
Chanourdie, Enrique.
Chapiroff, Nicolás de
Cheraza, Gerónimo.
Chiocci Icilio.
Chueca, Tomás A.
Clérice, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cock, Guillermo.
Collet, Carlos.
Coni, Alberto M.
Coquet, Indalecio
Coria, Valentin F.
Cornejo, Nolasco F.
Corvalan Manuel S.
Coronel, Policarpo.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V.
Cremona, Victor.
Cuenca, Felipe.
Cuomo, Miguel.
Curutchet, Luis.
Curutchet, Pedro.
Damianovich, E. A.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Davel, Manuel.
Dates, German.
Diaz de Vivar, M.
Dobranich, Jorge W
Dominico, Guillermo
Dominguez, Juan A.
Dorado, Enrique.
De Diego, Alberto.
Douce, Raimundo.
Doyle, Juan.
Dubois, Alfredo.
Duhart, Martin.
Duhau. Luis.
Duncan, Cárlos D.
Durrieu, Mauricio.
Durelli, Amilcar.
Drago, Luis M.
Echagüe, Carlos.
Elia, Nicanor A. de
Eppens, Gustavo.
Esteves, Luis.
Espiasse, Alberto.
Espinasse, Jorge.
Etcheverry, Angel.
Ezcurra, Pedro.
Fasiolo, Rodolfo I.
Fernandez, Alberto J.
Fernandez, Pedro A.
Fernandez Poblet, A.
Ferreyra, Miguel.
Figueroa, Octavio.
Fynn, Enrique.
Flores. Emilio M.
Foster, Alejandro.
Friedel, Alfredo.
Gainza, Alberto de.
Gallardo, Angel.
Gallardo, José L.
Gallardo, Miguel A.
Gallardo, Carlos R.
Gallego, Manuel.
Gallino, Adolfo.
Gándara, Federico W.
Garat, Enrique.
Garay, José de.
Garcia, Carlos A.
Garcia, M.Jesús'
Gardeazabal, Narciso.
Gatti, Julio J.
Gentilini, Pascual.
Geyer, Carlos.
Ghigliazza, Sebastian.
Gimenez, Joaquin.
Gimenez, Angel M.
Giuliani, José.
Girado, José I.
Girado, Francisco J.
Girado, Alejandro.
Girondo, Juan.
Girondo, Eduardo.
Goldemhorn, Simon
Gómez, Pablo E.
Gonzales, Arturo.
Gonzalez, Agustin.
Gonzalez Cazón Vicente.
Gonzalez Carman R.
Gonzalez Carlos P.
Gradin, Cárlos.
Gregorina, Juan
Gregorini, Juan A.
Guido, Miguel.
Gutierrez, Ricardo J.
Hary, Pablo.
Herrera Vega, Rafael.
Herrera Vega, Marcelino

Herrera, Nicolas M.
Herrero, Ducloux E.
Herlitzka, Mauro.
Henry, Julio
Hicken, Cristobal.
Holmberg, Eduardo L.
Holmberg Eduardo A.
Hoyo, Arturo.
Hubert, Juan M.
Huergo, Luis A. (hijo).
Hughes, Miguel.
Ibarra, Vicente.
Iriarte, Juan.
Iribarne, Pedro.
Isnardi, Vicente.
Israel, Alfredo C.
Iturbe, Miguel.
Jacobo, Cándido.
Juni, Antonio.
Jurado, Ricardo.
Justo, Agustin P.
Krause, Otto.
Klein, Herman
Kliman, Mauricio.
Labarthe, Julio.
Lacroze, Pedro.
Lagos García, Carlos
Lagrange, Carlos.
Lanús, Eduardo M.
Langdon, Juan A.
Laporte Luis B.
Larreguy, José
Larguia, Carlos.
Latzina, Eduardo.
Lavalle, Francisco.
Lavergne, Agustin.
Lea Allan B.
Leonardis, Leonardo de
Lehmann, Guillermo.
Lehmann, Rodolfo R.
Lehmann, Rodolfo.
López, Aniceto E.
Lopez, Martin J.
Loyoola, Luis F.
Lpez, Pedro J.
Lorenzetti, Guillermo.
Lucero, Apolinario.
Lugones, Arturo.
Lugones Velasco, Sdor.
Lniggi, Luis.
Luro, Rufino.
Luro, Pedro O.
Ludwig, Cárlos.
Machado, Angel.
Madrid, Enrique de
Maglione, José L.
Maligne Eduardo.
Mallol, Benito J.
Mamberto, Benito.
Marin, Placido.
Marquestou, Alejandro.
Marcet, José A.
Marcó del Pont, E.
Marenco, Eleodoro.
Marengo, José.
Martinez Pita Rodolfo.
Martinez, Rómulo E.
Marty, Ricardo.
Maltharán, Pablo.
Maschwitz, Carlos.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Massini, Miguel.
Maupas, Ernesto.
Maza, Juan.
Mattos, Manuel E. de.
Medina, José A.
Mendez, Teófilo F.
Mendizabal, José S.
Mercâu Agustin.
Merian, Eduardo.
Mermos, Alberto.
Meyer Arana, Felipe.
Miguens, Luis.
Mignaqui, Luis P.
Millan, Máximo.
Mitre, Luis.
Molina y Vedia, Delfina
Molina y Vedia, Adolfo
Moeller. Eduardo.
Molina, Waldino.
Molina, Civit Juan.
Mon, Josué R.
Morales, Cárlos Maria
Moreno, Jorge
Moreno, Evaristo V.
Moron, Ventura.
Moron, Teodoro F.
Mosconi, Enrique
Mugica, Adolfo.
Naon, Alberto
Narbondi Juan L.
Navarro Viola, Jorge.
Newton, Aremio R.
Newton, Nicanor R.
Niebuhr, Adolfo
Niströmer, Carlos
Newbery, Jorge.
Noceti, Domingo
Nogués, Pablo.
Nougues, Luis F.
Nouguier, Pablo.
Naulé, Eduardo.
Obligado Alejandro.
Ocampo, Manuel S.
Ochoa, Arturo.
O'Donell, Alberto C.
Olaechea y Alcorta, P.
Olazabal Alejandro M.
Olivera, Carlos E.
Oliveri, Alfredo.
Orcoyen, Francisco
Orús, José M.
Ottanelli, Atilio.
Ortúzar, Alejandro (h.)
Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo
Otamendi, Alberto.
Otamendi, Juan B.
Otamendi, Gustavo.
Otero Rossi, Ildefonso
Outes, Felix F.
Outes, Diego E.
Padilla, José.
Padilla, Isaias.
Pais y Sadoux, C.
Paita, Pedro J.
Palacio, Emilio.
Palacio Alberto.
Palma, Ricardo J.
Palma, Edmundo.
Palmarini, Armando.
Pâquet, Cárlos.
Pattó, Gustavo.
Pelizza, José.
Pelleschi, Juan.
Pereyra, Emilio.
Perez, Alberto J.
Petersen, Teodoro H.
Pigazzi, Santiago.
Piana, Juan.
Piaggio, Antonio.
Piñero, Antonio F.
Pirovano, Juan.
Pizzurno, Pablo A.
Posadas, Cárlos.
Puente, Guillermo A.
Puig, Juan de la C.
Puiggari, Pio.
Puiggari, Miguel M.
Prins, Arturo.
Quirno, Jorge.
Quiroga, Atanasio.
Raffo, Bartolomé M.
Ramos Mejia, Ildefonso
Rebagliati, Alberto.
Razori, Francisco.
Recagorri, Pedro S.
Retes, Antonio.
Repetto, Luis M.
Repossini, José.
Reynoso, Higinio
Riccheri, Pablo.
Riglos, Martiniano.
Rivara, Juan
Rodriguez, Andrés.
Rodriguez, Miguel.
Rodriguez de la Torre, C
Roffo, Juan.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Félix.
Romero, Armando.
Romero, Cárlos L.
Romero, Felix R.
Romero, Julian.
Romero Brest, Enrique.
Romero, Antonio.
Ronco, Alfredo.
Rosetti, Emilio.
Rospide, Juan.
Ronge, Marcos.
Rubio, José M.
Ruiz Huidobro, Luis.
Saenz Valiente, Ed.
Saenz, Valiente Anselmo
Sagastume, José M.
Salovitz, Manuel.
Sanchez Diaz, José.
Sanglas, Rodolfo.
Sarrabayrouse, Eugenio
Santangelo, Rodolfo.
Segovia, Fernando.
Sauze, Eduardo.
Segovia, Vicente.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José S.
Sarhy, Juan F.
Schickendantz, Emilio.
Schneidewind, Alberto
Seguí, Francisco.
Selva, Domingo.
Senat, Gabriel.
Seuillosa, Juan A.
Silva, Angel.
Silva, Guillermo.
Simonazzi, Guillermo.
Siri, Juan M.
Sisson, Enrique D.
Solari, Emilio.
Soldani, Juan A.
Soldano, Ferruccio.
Spinetto, Silvio.
Spinedi, Hermeneg. F.
Spinola, Nicolas
Stuart Pennington, M.
Swenson, U.
Tamini Crannuel, L. A.
Tassi, Antonio
Taiana, Alberto.
Taiana, Hugo.
Tejada Sorzano, Carlos.
Tello, Julio.
Texo, Federico
Thedy, Hèctor.
Toepecke, Ernesto.
Torres Armengol, M.
Torres, Luis M.
Torrado, Samuel.
Traverso, Nicolas
Trelles, Pio.
Thibon, Fernando.
Uriarte Castro Alfredo.
Uriburo, Arenales
Uttinger, Alberto.
Valenzuela, Moisés
Valerga, Oronte A.
Valle, Pastor del
Varela Rufino (hijo)
Vazquez, Pedro.
Vico, Domingo.
Vidal Carrega, Carlos
Videla, Baldomero.
Vilanova Sanz, Florencio
Villegas, Belisario.
Vivot, Eduardo.
Wauters, Carlos.
Wernicke, Roberto.
White, Guillermo
White, Guillermo J.
Wilmart, Raimundo.
Williams, Orlando E.
Yanzi, Amadeo.
Zamboni, José J.
Zavalia, Salustiano.
Zamudio, Eugenio.
Zerda, Victor. de la
Zerda, José de la
Zunino, Enrique.

# ANALES

DE LA

# SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

# ANALES

DE LA

# SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

Director : Ingeniero SANTIAGO E. BARABINO

*Secretarios :* Doctor Julio J. Gatti y señor Eduardo A. Holmberg

## TOMO LX

Segundo semestre de 1905

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1905

# ANALES

DE LA

# SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

*Secretarios :* Doctor JULIO J. GATTI y señor EDUARDO A. HOLMBERG

JULIO 1905. — ENTREGA I. — TOMO LX

ÍNDICE



BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1905

## ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales,* que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que ésta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales*, sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente de dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección, **Cangallo 1825.**

La Dirección.


## PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

**Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías**

| | Pesos moneda nacional |
|---|---|
| Por mes | 1.00 |
| Por año | 12.00 |
| Número atrasado | 2.00 |
| — para los socios | 1.00 |

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

**El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano**

# LA LENGUA LECA

## DE LOS RÍOS MAPIRÍ Y BENI SEGÚN LOS MSS. DE LOS PP. CARDÚS Y HERRERO

ARREGLADOS Y ANOTADOS

POR S. A. LAFONE QUEVEDO
Profesor de Arqueología americana en la Facultad de Filosofía y Letras en la Universidad de Buenos Aires; Encargado de la Sección Lingüística en el Museo de La Plata

CON 2 MAPAS

## I

### LA LENGUA LECA Ó LAPALAPA

« La lengua *Leca* ó *Lapalapa* sólo la hablan los Indios *Lecos* de los pueblos de Mapirí y Guanay, y en sus cercanías. » Así dice el R. P. Fr. José Cardús en su obra *Las Misiones Franciscanas en el territorio de la República de Bolivia* (1). Fué el Padre alumno del Colegio de *Propaganda Fide* en Tarata y exconversor de los Guarayos, nación ésta de origen Chiriguano, y él es el autor de éste interesante repertorio sobre los Indios de esta región y sus cosas. ¡Cuánto no debemos á los abnegados Frailes Misioneros los que tratamos de aumentar el caudal de conocimientos acerca de los aborígenes americanos! A ellos se debe en mucha parte lo que sabemos de las naciones tipo Guaycurú en nuestros Chacos (2), á ellos y al Ingeniero Juan Pelleschi cuanto se ha escrito sobre los Indios de extirpe Mataco-Mataguaya; y á ellos debemos los trabajos sobre las lenguas Tacana, Carineña, Mosetena, Juracaré, Leca, etc., de Bolivia (3), un capítulo nuevo en el catálogo de las lenguas de nuestra América.

(1) Barcelona, 1886.

(2) El Mocoví del P. Tavolini el Toba del Padre Z. Ducci, los trabajos de los PP. Remedi, Massei, etc., sobre el Mataco y de los PP. Jannechini, Coronado, etc., sobre el Chiriguano, etc., etc.

(3) De los PP. Armentia, Herrero, La Cueva, etc.

## II

### UBICACIÓN DE LOS LECOS

Según Cardús (1), Guanai y Mapirí son pueblos que están situados sobre afluentes del rio Veni ó Beni, que le entran por su margen occidental. Mapirí se halla en 15° latitud Sud y 71°40′, longitud Oeste de París; y Guanai ó Guanae en 15°15′ de latitud y 71°20′ de longitud; todo lo cual me permito decir que está errado según el mapa mural del teniente coronel Ondarza (1859) y lo que se deduce del mapa corregido de esta misma región levantado por el coronel don José Pando y publicado por el *Geographical Journal* de Londres, agosto 1901, volumen XVIII y número 2. De los datos consignados en el primero de estos mapas, resulta que las juntas del Mapirí con el Caca, afluente del rio Beni, se efectúa por los 14°50′ de latitud Sud y 70°25′ de longitud Oeste de París, digamos 68° Greenwich, más ó menos. El pueblo de Guanai está también en esas inmediaciones, y ambos como á un grado de distancia al Nordeste del lago Titicaca (2).

El mapa de Cardús se reproduce, pero con la advertencia que los lugares Mapirí y Guanai ó Guanae se hallan casi un grado al Oeste de donde deberían estar.

## III

### LA LENGUA DE LOS LECOS

(*Las Misiones Franciscanas*, página 314)

Por razones que se darán más adelante puede decirse que el Padre Cardús fué quien nos suministró los primeros datos sobre este interesante idioma (3), y tanto más interesante desde que de él se han hecho tan erróneas apreciaciones (4). Según el esquema del Padre, en unas 48 palabras y frases, que por supuesto en su mayor parte contienen los pronombres y voz que dice *agua*, nos da á conocer un gran

(1) Véase el mapa número 1.

(2) Véase el mapa número 2.

(3) Porque la *Doctrina*, etc., del P. Herrero, recién hace poco llegó á nuestro poder.

(4) Las de Brinton, como se verá en seguida.

número de idiomas de la región aquella. Los vocabularios que responden al esquema son unos veintitrés; pero aparte de éstos incluye otros catorce, que más hoy, más mañana, nos podrán ser muy útiles. Yo me he servido de ellos en casi todos mis trabajos, y su importancia recién se llegará á conocer en toda su extensión cuando nos ocupemos de la sección Chiriguanos y Guarayos.

Como se verá en el curso de este trabajo, él se funda en las 48 frases y palabras sueltas del Padre Misionero; pues una vez más diré y repetiré que para la clasificación de las lenguas de Indios no hay clave más fácil ni más expeditiva que los pronombres y la voz que dice *agua*. No pretendo que sea infalible, mas donde carecemos de ella recién nos damos cuenta de su gran importancia. La falta de la palabra *agua* en el Chaná ha resultado irreparable, y así de tantas otras lenguas. Más fácil empero es saber y averiguar cómo se dice *agua* en cualquier idioma, que alcanzar á conocer sus pronombres, por aquello de que lo uno es concreto y se puede apuntar con el dedo, mientras que lo otro es abstracto, y cuesta un mundo hacérselo entrar en la cholla de un Indio que no sea de los más ladinos.

Pasemos ahora á reproducir el «Vocabulàrio Leco», que es el número IX de los que figuran en la obra de Cardús, y se halla en la página 314:

*Pronombres*

| Singular | Plural |
|---|---|
| 1. Yo — *Ira.* | 4. Nosotros — *Chiraya.* |
| 2. Tú — *Iya.* | 5. Vosotros — *Jicaaya.* |
| 3. Él — *Jino.* | 6. Ellos — *Jino aya.* |

| | |
|---|---|
| 7. No — *Nda en.* | 8. Sí — *Oi.* |
| 9. Hay — *Neno.* | 10. No hay — *Na en.* |
| 11. Agua — *Ndoua.* | 12. Fuego — *Moa.* |
| 13. Maíz — *Ta.* | 14. Chicha — *Cati.* |
| 15. Comida — *Socotch.* | 16. Sol — *Jena.* |
| 17. Luna — *Curea.* | 18. Estrella — *Polea.* |
| 19. Tierra — *Lal.* | 20. Tigre — *Pôlô.* |
| 21. Llueve — *Esera notei.* | 22. Siéntate — *Tteraí.* |

23. ¿Cómo estás? Bien. — *Laisca? Laiscatu.*
24. ¿Cómo te llamas? — *¿Ous nee?*
25. Voy — *Huiram tui.*
26. No voy — *Huira em tui.*

27. Fuí esta mañana — *Huirino tui bajca.*
28. Mañana iré — *Mihis güirano tui.*
29. ¿ Á dónde vas ? — *Nora güera non ?*
30. ¿ Qué dices ? — *Nucaya non ?*
31. Mi padre murió ayer — *Tchecca güetno tei yatchque.*
32. ¿ Qué buscas ? — *Uj sojcha non ?*
33. ¿ Qué quieres ? — *Ura non ?*
34. Quiero cuchillo — *Cuchillo era notui.*
35. Deseo pescado — *Epa era notui.*
36. Yo maté un tigre con la flecha — *Era Nuilara pôlô quis ate.*
37. ¿ Hay Dios ? — Hay. *Neno Dios ?* — *Neno.*
38. ¿ En dónde está Dios ? — *Norane Dios ?*
39. Dios está en el Cielo — *Caugut Dios.*
40. ¿ Quién creó el Cielo y la Tierra — *Ja quian caugut tal nin ?*
41. Dios lo creó — *Dios quia.*
42. Yo amo á Dios — *Era Dios qui notui.*
43. Yo iré al Cielo con Dios — *Era caugut huiram tui Dios.*
44. Anda á tu casa y vuelve luego — *Auron quera huirijai reta oj huit ccatan.*
45. Vámonos de aquí — *Huirij cui.*
46. Id ó Andad — *Huirij-ai.*
47. Entiendo tu lengua — *Uruqua yatics nojtui.*
48. No entiendo tu lengua — *Uruqua yatics utui.*

Como casi siempre sucede, en este vocabulario hay muchas cosas que observar, aun dejando para más tarde lo que corresponde á los pronombres ; por ejemplo :

*Frase 7.* — En composición la *e, en* ó *em* final se usa para expresar la negación, *e, em* ó *en* que á veces se emplea como sufijo, v. gr. : Voy, *Hueram tui.* (Fr. 25) : No voy, *Huira em tui.* En este caso la negación separa el tema de futuro de su terminación verbal de persona.

*Frase 19.* — Fray Andrés Herrero, escribe *Tal,* y no *Lal,* — tierra.

*Frase 21.* — « Llueve » : aquí se establece la forma verbal de presente y tercera persona.

*Frase 23.* — A la vista está que se trata de romance, porque *Laisca* no puede ser ¿ Cómo estás ? sino ¿ Bien estás ? y á ello se contesta : *Laisca tu,* que será : Bien estoy ; porque el *tu* ó *tui* es desinencia de primera persona de verbo.

*Frase 24.* — ¿ Cómo te llamas ? — *Ousnee ?* — *Us* es nombre.

*nee,* tienes, y *O* que? inicia la pregunta. Véanse *Otum ram*, en el capítulo de los pronombres.

*Frase 25.* — «Voy» es en realidad un futuro en castellano, pues aquí significa iré. El *Leco,* como más lógico usa un futuro en *ra. Huiram tui*, parece ser, por *Huirano tui,* tanto en este caso como en la frase 26.

*Frase 27.* — La forma de pasado *Huirinotui* es curiosa, pero el adverbio *bajca* (esta mañana) de tiempo pasado lo explica.

*Frase 28.* — *Güirano tui*, iré, prueba que en 25 y 26 debería escribirse *Huirano tui.*

*Frase 29.* — Con ésta empiezan varias frases que, siendo de segunda persona, terminan en *non.* ¿Será posible que la *n* final contenga un error de *n* por *u,* confusión inevitable en muchos de los manuscritos de Bolivia? Si comparamos ésta con la anterior frase tenemos: *Mihis* (mañana) contra *Nora* (¿A dónde?) ¿Cómo se compara *güirano tui* (ire) con *güera non* (vas?) *Güirano tui* podría descomponerse así: *Güi* (ir), *ra* (he de), *no tui* (desinencia verbal de primera persona); y *Nora güera non* (de) este otro modo: *Nora* (¿A dónde) *güe* por *güi* (ir) *ra non,* ó *ra nou* (quieres), por razón de la frase 33. De no ser así es una modificación del futuro en *ra* del verbo *güi* ó *hui* (ir).

*Frase 30.* — ¿Qué dices? *Nuca ya non?* — Si el romance en todo el sentido de la palabra representa las voces Lecas podemos interpretarlas como sigue: Desde que *Ucachiqui* es *á* ó *para qué* y el sufijo *chiqui* es la preposición *á* ó *para*, nos queda la raíz *uca* que dice ¿qué? El prefijo *n* en este caso como en el anterior tiene que ser partícula interrogante. El único sonido que puede expresar la idea de «decir» sería *ya*, porque se ha visto que el *non* es desinencia verbal de segunda. La palabra *yeba nocui* decidme, puede compararse con este *ya non,* dices.

*Frase 31.* — Padre es, *ache* ó *acho;* mio es, *que* desde que mios es, *que aya.* Lo que no se explica es el prefijo, *y,* no siendo que con *que* deba formar el genitivo de *Ira,* yo, así: *Ique.* Este genitivo se abriría de este modo así, *i, que,* para recibir la raíz del tema, *atch,* en esta forma *i, atch, que.* El recurso es conocido en las lenguas de tipo Guaycurú.

Si se admite que *yatchque,* diga, padre mío, *tchecca* tiene que decir, ayer; lo que concuerda con la forma adverbial en *ca,* v. gr. *laisca,* bien, *bajca,* mañana. *Guetmo tei* son las voces que se relacionan con la idea de muerte. Lo más probable es que la verdadera traducción

de la frase deba leerse así: Ayer ha muerto mi padre; porque *tei* es auxiliar de tercera persona y *mo* infijo de pasado. (Ver frase 21 y los verbos.)

*Frase 32.* — Esta, como la 29, 30 y 33 concluyen la pregunta con la partícula *non*, única que puede determinar el sentido de segunda persona, y que se ha supuesto sea un error de copia por *nou*. Nos quedan que identificar «qué» y «buscar» que serán *uj* y *sojcha* respectivamente. La *u* es la *u* de *mucaya* (ver fr. 30) y de *uca*, cosa.

*Frase 33.* — Los enredos todos culminan aquí, porque aún cuando la *u* inicial sea otro modo de decir *uj*, tenemos que sacar qué «quieres» de *era non*. Ahora ¿el *ra*, es ó no raíz del verbo desear ó amar en esta y las frases 34 y 35? Si resultare que lo primero es lo cierto tendríamos una conjugación más ó menos así:

*Era notui* — Yo deseo ó desea.
*Ra non* (ó *nou*) — Tú deseas.
*Era notei* — El quiere ó desea.

Aquí hay que hacer constar una curiosidad en la fonología Leca: este verbo *Ra* ó *Era* es en realidad el *Da*, amar de Herrero. La *r* (de *pero*) inicial es un sonido flojo, como se advierte en la equivalencia *Heino* por *Reino* (Padre Nuestro); en los dialectos Guaycurús se conoce la confusión entre D y R. (Véase el Mocoví.) Antes de descubrir que *ra* era igual á *da*, raíz del verbo amar, no podían explicarse satisfactoriamente las frases 33, 34 y 35, ni menos la otra 36 en que *era* es á todas luces, yo, pero colocado de diferente modo. Es este un bonito ejemplo de lo que va entre lo que es y lo que parecer ser.

*Frases 34 y 35.* — Aquí se ve que si *notui* no es un verbo auxiliar que diría desear, *era*, tiene que interpretarse como equivalencia de querer, en el sentido de desear. Desgraciadamente están de por medio las frases 36, 42 y 43 en que si *era* no dice yo, se complican aún más los romances; y diciendo *era* yo, ¿porqué se puso *ira* y no *era* en el vocabulario? Otra duda se nos presenta: la colocación de *era* en las Frases 34 y 35 no es la de las otras, 36, 42 y 43 y, dada la fineza del oído indio, muy bien puede suceder que, si *era* carece de verbo con que concertar es el verbo «desear», mientras que si lo tiene viene á ser el sujeto pronominal. (Ver frase 43.)

*Frase 36.* — Aquí *era* no puede ser más que yo, *uuilara*, con flecha. y *quis ate*, maté, mientras que *pôlô* es tigre.

*Frase 40.* — En ésta las dificultades están en *quian* y *nin*: *quian*

contiene el significado *creó*, y nin ó es desinencia verbal ó dice, también. *Lal*, dice Cardús, sería *Tal* en Herrero.

*Frase 42.* — *Era Dios qui notui*, yo amo á Dios. Acudamos á los Mandamientos, y al primero: *Diosqui chica dach bonachura*, á Dios mucho amar el corazón en. La preposición *á* nuestra, se expresa con el sufijo *qui*; *chica* es, mucho (véase el vocabulario), *dach* es amar; resulta pues que la raíz del verbo que dice amar aquí es *cra*, la misma que se nos presenta en los Mandamientos como *dach*: desde luego *era notui* esta vez también es tema de primera persona del verbo *era* ó *ra*, amar á. Es indudable que diferencia de pronunciación hay entre, *era*, yo, y *cra*, amar ó desear, diferencia que se nos escapa al leer lo impreso. Finalmente resulta que este *ra* no es más que el *da* amar de Herrero, y que el prefijo *e* no pasa de ser un aumento eufónico, como nuestro especie de *species*, etc.

*Frase 43.* — Aquí se presenta la misma dificultad que en la anterior frase en cuanto al *era*; pero las demás voces se explican fácilmente: *Huiramtuin* es primera persona de futuro del verbo *hui*, ir ó andar. La desinencia *i* en *Diosi*, equivale á nuestra preposición «con». Cabe esta traducción: yo *era* (1) ir *huiram*, al cielo *caugut*, á estar *tui*, con Dios *Diosi*.

*Frase 44.* — Nuevas y curiosas dificultades tenemos aquí. *Auron quera huirijai*. En este ejemplo también debemos sospechar que la *n* represente más bien una *u*. ¿De dónde sacamos casa y tuya? *Ra* es *á* de dirección; *que* es sufijo de pronombre que equivale á *de* para posesivarlo; en el vocabulario hallaremos *homoque*, tuyo que como en *y achicai que* (fr. 1ª) puede sincoparse y abrirse para recibir la raíz: así pues concediéndose que no hay error de pluma, etc., la frase correría así: *Auronque* casa tuya, *ra* á, *huirijai*, anda. De la segunda parte no es tan fácil la interpretación; corre así: *reta oj huil ccatan*. Si *reta* es luego, *oj* y, entonces *huil ccatan* será volver, i. e. un modo de andar.

*Frases 45 y 46.* — Estas se explican recíprocamente; porque el simple imperativo *huirijai* (46) deja libre la desinencia *cui* (45), que corresponde á la terminación de primera persona de plural. El romance, «de aquí» parece que se ha suplido, porque «vámonos» encierra la idea, «de aquí».

*Frases 47 y 48.* — Llegamos á las dos últimas que según los correspondientes romances deberían ser de fácil explicación, lo que des-

(1) Habiendo verbo el *cra* determina persona.

graciadamente no sucede. La primera frase es afirmativa, la segunda negativa: en la primera leemos *nojtui* en la segunda *utui*. Más atrás (25 y 26) hemos visto que voy es, *huiram tui*, y no voy, *huira em tui*, lo que es lógico y ajustado á lo que por otros lados consta también. Claro está pues que ese *utui* de la frase 48 (si no está mal reproducida) es por *em tui*. Una *e* ya sea final ó epentética es indispensable para sugerir la idea de negación. Nada hay en los datos que publicamos que pueda comprobar interequivalencia entre *e* y *u*.

Salvada esta primera dificultad se nos aumentan dos más. (1) ¿Dónde está el «tuya», y (2) cual palabra dice «lengua» y cuál «entiendo»?

En el catecismo la voz que significa «palabra» es *rua*, así pues *urugua* sería otro modo de escribir *rua*, con más un prefijo *u* á que había que asignarle su valor léxico-gramatical. Para mí esta *u* es una contracción ó degeneración del *homo* en *homoque*, tuyo ó de tí.

No nos asustemos porque de *Iya*, tú, saquemos *U*, suyo. En castellano de «yo», sacamos «mio», y en lengua del Cuzco de *Cam*, tú, sale *iqui* (sufijo) tuyo. Más aún: del vocabulario éste se desprende que *homoque* es una forma posesiva de *iya* (tuyo), mediante la presencia del sufijo *moque* equivalente á nuestra preposición de; sin que en *ho* figure para nada ninguna de las letras radicales del nominativo *iya*. Esa suposición de *nou* por *non* en los números 29, etc., viene á hacerse más verosímil con esta interpretación de la voz *urugua*. *Rua* y *Rugua* son modos de escribir ese sonido *wa* tan difícil para el fonetismo castellano, y que resulta en equivalencias como *gu* y *hu* en *gua*, *güe*, *güi*, *guo*, *guu* y *hua*, *hué*, *hui*, *huo*, *huu* : *yatics* es voz curiosa, que puede emparentarse con la voz Quíchua *yacha*, saber, cuya raíz *ya* es la misma de *yatics*. No es el único ejemplo de palabras del Cuzco adoptadas en este idioma (1).

Hasta aquí las notas al vocabulario. No son todas ellas satisfactorias, pero abren la puerta á investigaciones posteriores, y bastan para establecer que la Leca es una lengua por separado y con giros gramaticales muy curiosos. En qué familia debemos incluirla no está aún resuelto; pero esto si podremos asegurar que el Dr. Brinton se equivocó al empadronarla con las de tipo Tacana, como se verá en el capítulo siguiente. Las pocas voces derivadas de la lengua del Cuzco tampoco constituyen un vínculo de parentesco con ésta.

(1) *Ichuguai*, *Ucha*, *Tantate Yanapasa*, etc., en el vocabulario.

## IV

### CLASIFICACIÓN ERRÓNEA DE BRINTON

Brinton en su obra *The American Race* (1) y página 298 clasifica como sigue á los Lecos:

*Familia lingüística Tacana*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Araunas. | Isuiamas. | Pucapakaris. | |
| Atenes. | Lecos. | Sapiboconas. | Tumupasas. |
| Cavinas. | Macaranis. | Tacanas. | Tuyumiris. |
| Equaris. | Maropas. | Toromonas. | |

Como se ve, Brinton incluye á los indios Lecos entre las tribus ó ramas del tronco étnico de los Tacanas y con estas palabras:

«Como de ellos ubico á los Lecos, tribu que se hallaba en la Mi- ión de Atén (2), razón por la cual se les llamó también Atenes Actualmente algunos Lecos reducidos (civilized) viven en la Misión de Guanai, entre el Beni y Titicaca; de su lengua nada tenemos» (3).

Arriesgado, y algo más, es este modo de argumentar. Se comprende que como hipótesis se indique la posibilidad de parentesco entre naciones geográficamente encadenadas; pero al carecer de todo dato lingüístico se debió hacer notar en la lista por medio de algún signo la duda algo más que seria que resaltaba de las relaciones que en el texto se refieren á las mismas. La segunda de estas es como sigue:

«De estas lenguas he clasificado la Leca y Maracani como dialectos de la Tacana, *no porque haya podido yo comparar los respectivos vocabularios, puesto que no he alcanzado á conocer ni el uno ni el otro,*

(1) Nueva York, 1891. (Nueva edición.)

(2) «En Atén se habla la Leca por ser este pueblo de Indios Lecos». *Descripción de las Misiones de Apolobamba,* Lima 1771.

(3) «We now have sufficient material to bring these tribes into relation. With them I locate the Lecos the tribe who occupied the mission of Aten, and are therefore called *Atenianos.* At present some civilized Lecos live at the mission of Guanai, between the Beni and Titicaca; but we know nothing of their language». (P. 299 y 300.)

sino porque me ha servido de guía la ubicación de las tribus que las hablan» (1).

He aquí la prueba de que esta clasificación carece de base:

| | Castellano | Leco | Tacano | Moseteno |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Yo, | *Ira,* | *Ema,* | *Yê.* |
| 2. | Tú, | *Iya,* | *Mitda,* | *Mi.* |
| 3. | Él, | *Jino,* | *Icho,* | *Mo.* |
| 4. | Nosotros, | *Chiraya,* | *Ecuana* | *Tzin.* |
| 5. | Vosotros, | *Jica aya,* | *Micuanetda,* | *Miin.* |
| 6. | Ellos, | *Jino aya,* | *Ichoecuana,* | *Moin.* |
| 7. | No, | *Nda en,* | *Mabe,* | *Am.* |
| 8. | Si, | *Oi,* | *He he,* | *Hehe.* |
| 11. | Agua, | *Ndoua,* | *Eari* | *Ojñi.* |
| 12. | Fuego, | *Moa,* | *Cuati,* | *Tsi.* |
| 16. | Sol, | *Jena,* | *Ireti,* | *Tsin.* |
| 17. | Luna, | *Curca,* | *Batdi,* | *Irua.* |
| 18. | Estrella, | *Polea,* | *Attujai,* | *Oritá.* |
| 19. | Tierra, | *Lal* (2), | *Eagua,* | *Ac.* |
| .42. | Yo amo á Dios, | *Era Dios qui notuy,* | *Eamámu Yusu eyubania,* | *Ye raisi Dojit.* |

Aquí resaltan las diferencias de idioma entre Lecos, Tacanas y Mosetenes, que, inclusive estos, son más ó menos de la misma región, y no hay más que reputar á los tres grupos como troncos lingüísticos arrinconados entre Quíchuas é indios de los Chacos en las faldas de los Andes entre los 14 y los 16° de latitud Sud. Estas faldas de los Andes en toda su extensión (3) parece que forman el Caucaso sudamericano, pues es increíble la variedad de lenguas ó idiomas que por aquellas interminables faldas se hallan diseminadas, para confusión de los etnógrafos que anhelamos reducir el número de lenguas madres, ó como en este caso, huerfanas, que en el idioma zafio de la zona quichuizada podrían llamarse *huaschas*.

En fin, algo se ha logrado probar, aunque no pase de esto, que el

(1) «Of these tonques I have classed the Leca and Maracani as dialects of the Tacana, not from comparison of vocabularies, for I have seen none of either, but from the localities of the tribes speaking them. (P. 305.)

(2) *Pal* en Herrero.

(3) Porque sólo se limita por el Cabo de Hornos hacia el Sud y por el Mar Caribe por el Norte.

idioma Leco de ninguna manera puede clasificarse como Tacana, ni menos como Mosetén. Que no es tampoco Yuracaré, se desprende de la siguiente comparación:

| | Castellano | Leco | Juracaré |
|---|---|---|---|
| 1. | Yo. | *Ira.* | *See.* |
| 2. | Tú. | *Iya,* | *Mee.* |
| 3. | Él. | *Jino.* | *Naa.* |
| 4. | Nosotros, | *Chiraya,* | *Tua.* |
| 5. | Vosotros, | *Jicaaya.* | *Paa.* |
| 6. | Ellos, | *Jinoaya,* | *Nao.* |
| 7. | No, | *Nda en,* | *Chama.* |
| 8. | Si, | *Oi,* | *Tê.* |
| 11. | Agua, | *Ndoua,* | *Sama.* |
| 12. | Fuego, | *Moa,* | *Aima.* |
| 16. | Sol, | *Jena,* | *Puini.* |
| 17. | Luna. | *Curca.* | *Sui.* |
| 18. | Estrella. | *Polca,* | *Pusichi.* |
| 19. | Tierra. | *Lal,* | *El-le.* |
| 42. | Yo amo á Dios, | *Dios qui notui,* | *See tiyusu Dios.* |

Después de concluído el presente trabajo recién vine en conocimiento de un importantísimo estudio sobre los Indios Panos del río Ucayali y su lengua, preparado por el R. P. Fr. Manuel Navarro, que me fué remitido por mi amigo el R. P. Fr. Zacarías Ducci del Colegio de Corrientes (1). Sobre este libro espero decir algo más en otra ocasión, pero baste por ahora que haga yo constar que es algo indispensable para los que se dedican á estas investigaciones, porque describe una de las más importantes de las familias étnicas del Perú.

Como el P. Navarro cita al Ilustrísimo señor Obispo de la Paz, Fr. Nicolás Armentia, tan conocido por sus viajes en la región del Madre de Dios (Bolivia) y por sus trabajos lingüísticos sobre los Tacanas, Cavineños y otras naciones indígenas de Bolivia, reproduciremos aquí un corto párrafo en que se da el parecer de Su Señoría Ilustrísima acerca de estos Indios Panos y su lengua: «Hemos dicho en nuestro prólogo, que según opinión del Ilustrísimo y Reverendísimo P. Fr. Nicolás de Armentia, el idioma Pano es el idioma general de las tribus que habitan en el Ucayali y en el «Madre de Dios» del

(1) *Vocabulario Castellano-Quechua-Pano,* con sus respectivas gramáticas, *Quechua* y *Pana,* por el R. P. Fr. Manuel Navarro, Lima 1903.

cual se derivan el Settebo, Shipibo, Cunibu, Cashibo y los que hablan las tribus Araonas y Pacaguaras en el mismo «Madre de Dios». Y lo cierto es, que nosotros hemos examinado detenidamente la analogía que hay en estos últimos idiomas con el Pano, y nos cercioramos que es así». (P. 172.)

Hasta aquí el P. Navarro; veamos pues como se compara este idioma en el Leco.

| | Castellano | Leco | Pano |
|---|---|---|---|
| 1. | Yo, | *Ira,* | *Ebi.* |
| 2. | Tú, | *Iya,* | *Mibi.* |
| 3. | Él, | *Jino,* | *Jabi.* |
| 4. | Nosotros, | *Chiraya,* | *Nubúnbi.* |
| 5. | Vostros, | *Jicaaya,* | *Mibúnbi.* |
| 6. | Ellos, | *Jinoaya,* | *Jabunbi.* |
| 7. | No, | *Nda en,* | *Yamai, Accáma, Iccáma. (Negat)* (1). |
| 8. | Si, | *Oi,* | *Hehe, Iqui, Jashpan.* |
| 11. | Agua, | *Ndoua,* | *Umpás, Genne.* |
| 12. | Fuego, | *Moa,* | *Chi.* |
| 13. | Maíz, | *Ta,* | *Sécqui.* |
| 15. | Comida, | *Socotch,* | *Piti.* |
| 16. | Sol, | *Jena,* | *Bari.* |
| 17. | Luna, | *Curea,* | *Ose.* |
| 18. | Estrella, | *Polea,* | *Huishti.* |
| 19. | Tierra, | *Lal* ó *Tal,* | *Mahui.* |

Bastan estos ejemplos para poder asegurar que el Leco y el Pano son idiomas de dos familias distintas; así que en el Pano tenemos una más de esas familias de lenguas, diferentes unas de otras, que como orla rodean al núcleo Quíchua ó Quechua del Cuzco ó riñón de los Andes del Perú.

Ya que estamos en ello podemos establecer también que el idioma Pano no es, ni Tacana, ni desde luego Cavineña, ni Mosetén, ni Yuracaré; aunque con el Mosetén tenga ciertos puntos de contacto, como serían el *Mí,* tú (2); *Ama,* no (7); *He-he,* si (8); *Genne,* agua (11); *Chi,* fuego (12). Esto sin embargo no bastaría para establecer más que un parentesco pasajero.

(1) Prohibitivo: *Tzama, Ayamahue.*

Martius en su *Glossaria Linguarum Brasiliensium* incluye un corto vocabulario Pano, reproducido de la obra de Castelnau (Exp. V, 292) y agrega esta observación: « *Mit, Tupi und Mobima, Zunächst Verwandt* (p. 298 en la nota). Esto no es posible. Con el Tupi no cabe parentesco alguno, y en cuanto al Movima veamos las siguientes voces que son de las más usuales:

| | Castellano | Movima | Pano |
|---|---|---|---|
| 1. | Yo, | *Injla,* | *Ebi.* |
| 2. | Tú. | *Ucuam.* | *Mibi.* |
| 3. | Él. | *Ecuré.* | *Jabi.* |
| 4. | Nosotros, | *Ihijli,* | *Nubúnbi.* |
| 5. | Vosotros. | *Ibbi,* | *Mibunbi.* |
| 6. | Ellos, | *Isroó,* | *Jabúnbi.* |
| 7. | No. | *Ca-hi.* | *Yamai, Accáma.* |
| 8. | Si. | *Hó-hó.* | *He-he.* |
| 11. | Agua, | *Tomi,* | *Umpas, Genne.* |
| 12. | Fuego, | *Urehé,* | *Chi.* |
| 16. | Sal. | *Tinno.* | *Bari.* |

Ni el más tentado á descubrir analogías entre idiomas diversos hallaría aquí mucho en que fundar su argumento. Quedamos, pues, siempre con que el Pano como el Leco son idiomas que hacen cabeza de familia. Recomendamos el estudio de la obra del P. Navarro, porque está llena de datos importantes, aun cuando no siempre esté uno de acuerdo con ciertas generalizaciones que él propone. Aparte del vocabulario Pano, está otro de la lengua del Cuzco como ella es hablada por los Panos que según parece son bilingües, ellos como tantas otras de las tribus de América. Yo he conocido Indios Manzaneros que hablaban Araucano, Guenaken ó Pampa Puelche, Tehuelche, Castellano, por supuesto, y — admirémonos — *el idioma de los Galenses del Chubut.* El oído finísimo y su memoria envidiable les permite tales hazañas.

Después de haber escrito lo que antecede, cayó en mis manos el tomo XXX y número 137 (Enero 1892) de los *Proceedings of the American Philosophical Society* en que el malogrado doctor Daniel G. Brinton, M. D., publica algunos estudios sobre las lenguas indígenas de la América del Sud (pág. 45 y 105) que en su número 4, *The Leca Language,* dice como sigue:

« Los Lecos del rio Beni han sido incluídos por error en la fa-

milia Tacana por D'Orbigny y los escritores más modernos (entre los que figuro yo). Lo único que ha llegado á mis manos de esa lengua es un corto vocabulario contenido en la obra de Weddell *Voyage dans le nord de la Bolivie* (París 1859); pero basta ello no sólo para eliminarla del grupo Tacana, sino también hasta para colocarla en lugar solo é independiente. Como el libro de Weddell no se halla así no más en muchas de las bibliotecas, me propongo traducir y arreglar de nuevo su lista de vocablos, que acompañaré con algunas observaciones mías acerca de esta nación (1) y sus afinidades posibles.

«Los *Lecos*, según Weddell, vivían antiguamente sobre las márgenes del río Tipuani y de su afluente el rio Isuaya de donde se mudaron á las márgenes del rio Mapirí.

«En el mapa de Arrowsmith (1809) el río de *Lecos* figura como brazo del rio *Beni*, entre los 13° y los 14° de latitud Sud, en la región asignada á los *Samachuanes*, que sospecho sean los *Muchanes* de otros autores, y que, al decir de Weddell son Mozoteños (2).

«La misión de Aten, en la cuenca del rió *Beni*, según la expresada declaración de autoridad oficial en el siglo pasado, estaba poblada por los *Lecos* (3), así que tendremos que incluir entre ellos á los *Atenianos*, clasificados por D'Orbigny como *Tacanas*.

«A pesar de estudios comparados de bastante extensión nada he podido hallar que justifique la inclusión del *Leco* en grupo alguno de los conocidos en la lingüística. Las más de las analogías que he podido notar apuntan en dirección á la extirpe *Caribe*, algunas de las cuales llaman la atención, pero no alcanzan á ser decisivas (4).

## ANALOGÍAS LECAS

Sol — *he'no;* Ver — *Bue'no* (opone, dialecto Caribe).
Luna — *kurea;* Ver — *Kede, siregu* (dialectos Caribes).
Agua — *dua;* Tal vez — *Tuna* (Caribe)

(1) De los *Lecos* hay varias *tribus*, desde luego conviene hablar de *nación* ó *generación*.

(2) Mosetenes.

(3) En Aten hablan la *Leca* por ser este pueblo de Indios *Lecos*. *Descripción de las Misiones del Alto Perú*, 1771.

(4) Indudablemente, como se verá en los ejemplos citados, que ni homofonias son.

Flecha — *uela;* no muy apartado del Caribe, *boule'oua.*

Brazo — *bepel;* casi el Caribe *ya poule, japali.*

Diente — *bikiri;* casi lo mismo que *Kxier* y *yeri* del Caribe.

Cielo — *kaut;* casi idéntico con el Bakaire *Kxau* y Carijona *Cahoue*, ambos dialectos Caribes.

Piernas — *boo'te:* Ver Caribe — *iebeti, beti* (1).

«Me parece acertado deducir de las anteriores comparaciones que hay un elemento Caríbico incorporado en esta lengua; más los datos con que contamos son tan escasos que no bastan para asignarles valor apreciable (2).

«Según el censo levantado por los misioneros en 1832 había como 2000 indios en la misión de *Atén,* que es de presumir fuesen todos *Lecos*. El Dr. Edwin R. Heath, quien permaneció dos años en el valle del Beni allá por los años 1880, no los nombra para nada, al menos con este nombre ni da espécimen alguno de su idioma.

«En cuanto á su aspecto personal, dice Weddell que tienen los *Lecos* facciones agradables, con frentes derechas y ojos horizontales, la boca de tamaño regular. De natural son francos y alegres. Una cosa se notaba, y poco común, parecían no importárseles nada de la música, ni tenían danzas ni cantos de ninguna clase.

«El alfabeto de vocabulario es el Español; la *ü* es la *u* del francés: la *j,* la *tscha* del alemán».

*Vocabulario Leco-Español*

Agua — *Dua.*
Aldea — *Ue's.*
Arbol — *Ba'ta.*
Arco — *Tchara'ta.*
Boca — *Bokórua.*
Barriga — *Baúahobo.*
Brazo — *Bepel.*
Cabeza — *Barua.*
Casa — *Uan.*
Cielo — *Kaut.*
Cinco — *Ber-tcha.*
Cuatro — *Didai.*
Cuerpo — *Bonotchco'ro.*
Chico — *Yatchpaik.*
Dedos — *Biui.*
Dientes — *Bikiri.*
Diez — *Ber-bioque.*
Dos — *Toi.*
Flecha — *Uela.*
Flor — *Tutha.*
Fuego — *Moa.*
Hoja — *Uoiá.*

(1) Es de extrañar que el Dr. Brinton, crea que esta comparación tenga un valor mínimo.

(2) Esta es la verdad. ¿Qué dicen los pronombres?

Hombre — *Yubasa.*
Leche — *Buchuburo.*
Luna — *Kurea.*
Lluvia — *Essa.*
Madera — *Hamon.*
Mano — *Bueú.*
Montaña — *Uotha.*
Mujer — *Tchusuaya.*
Nariz — *Bitchinua.*
No — *Nai.*
Ojos — *Bisiri.*
Pájaro — *Katchu.*
Palo — *Hamon.*
Pellejo — *Busutche.*
Piernas — *Boo'te.*
Pies — *Besel.*
Río — *Dua* (agua).
Sal — *Tij.*
Sangre — *Bile.*
Selva — *Kanda.*
Si — *O-o.*
Sol — *He' no'.*
Tierra — *Lal.*
Tres — *Tchai.*
Uñas (del dedo) — *Biuitá.*
Uno — *Ber.*

Aquí acaba Brinton sus apuntes del Leco, advirtiéndose que los numerales figuran en tabla aparte.

Llama la atención que este autor no se haya fijado en los prefijos pronominales de posesivación, esa *b* que precede á todos los nombres de partes del cuerpo, y que pudo comparar con el correspondiente mecanismo gramatical en el Caribe, ya que no logró hacerse del paradigma de los pronombres.

Francamente debo confesar que me parece tan aventurada la comparación del *Leco* con el *Caribe* como antes se probó que lo era su inclusión en el grupo *Tacana.*

En vista de lo que se acaba de reproducir acerca de la modificación introducida por el mismo Brinton en su clasificación del idioma *Leco,* quedaba la duda si lo que correspondía no era más bien la omisión de esta parte de mi estudio; más como *The American Race* (1891) está en manos de todos, y los *Estudios* citados (1892) en las de muy pocos, se debe á la etnografía puesta al día, que se haga notar y conocer no solo la enmienda, sino el error que se corrige, precisamente porque la obra del Dr. Brinton es tan útil y generalizada. El errar es humano y máxime cuando se trata de la clasificación de los indios sud-americanos; pero también es un escollo para el incáuto, y esto es lo que se trata de evitar.

*(Continuará.)*

# LOS TALLERES DEL FERROCARRIL DEL SUD

El 27 de mayo pasado, la Sociedad Científica efectuó una visita á los talleres del Ferrocarril del Sud, situados entre Banfield y Lanús, á cuyo efecto la empresa tuvo la deferencia de poner un tren especial. Los visitantes fueron recibidos por los jefes superiores, ingenieros Gould, Graant, Greaven y Saccaggio, quienes se esmeraron en dar todas las explicaciones necesarias sobre las distintas instalaciones y maquinarias.

Estos talleres, tal vez los más importantes de la América del Sud, ocupan una vasta superficie, y su principal objeto es atender á las reparaciones del gran material rodante de la empresa, compuesto de 291 locomotoras, 467 coches y 9883 vagones, y á las exigencias de los 4584 kilómetros de línea que posee.

Se han construído grandes galpones, cuya superficie total es de 6,18337 hectáreas, distribuídos en la siguiente forma:

| | Hectáreas |
|---|---|
| Talleres | 3,54492 |
| Galpón de máquinas | 0,56654 |
| Oficina eléctrica | 0,10521 |
| Almacenes generales | 1,96670 |

Están avaluados, comprendiendo los terrenos, edificios y máqunas de taller, en 3.750.000 pesos oro sellado. El capital de la empresa se calcula aproximadamente en 150.000.000 de pesos oro sellado.

Toda esta instalación es de un tipo completamente moderno, siendo los galpones de mampostería con techos tipo Sheld, la disposición más ventajosa de talleres y fábricas, para obtener la mayor cantidad de luz.



La tracción en los talleres es mixta, es decir que las transmisiones se hallan divididas en secciones, accionadas cada una por un motor eléctrico de corriente trifásica, de 20 HP, con 400 revoluciones á 440 voltios, desde donde se hace la transmisión á las máquinas útiles por medio de correas, con excepción del aserradero, donde cada máquina tiene su motor eléctrico, disposición que se explica por hallarse estas muy separadas y ser las máquinas útiles de este tipo, las que consumen más energía. Una cepilladora para tablones ó una sierra de carro de las allí existentes necesitan un motor de 15 ó 20 HP.

*Taller de montaje y reparación de locomotoras.* — Es un amplio local donde pueden armarse simultáneamente 36 locomotoras. Está dividido en dos partes: una destinada al montaje y desarme de locomotoras, con cuatro vías paralelas, y la otra para taller de tornería y ajuste.

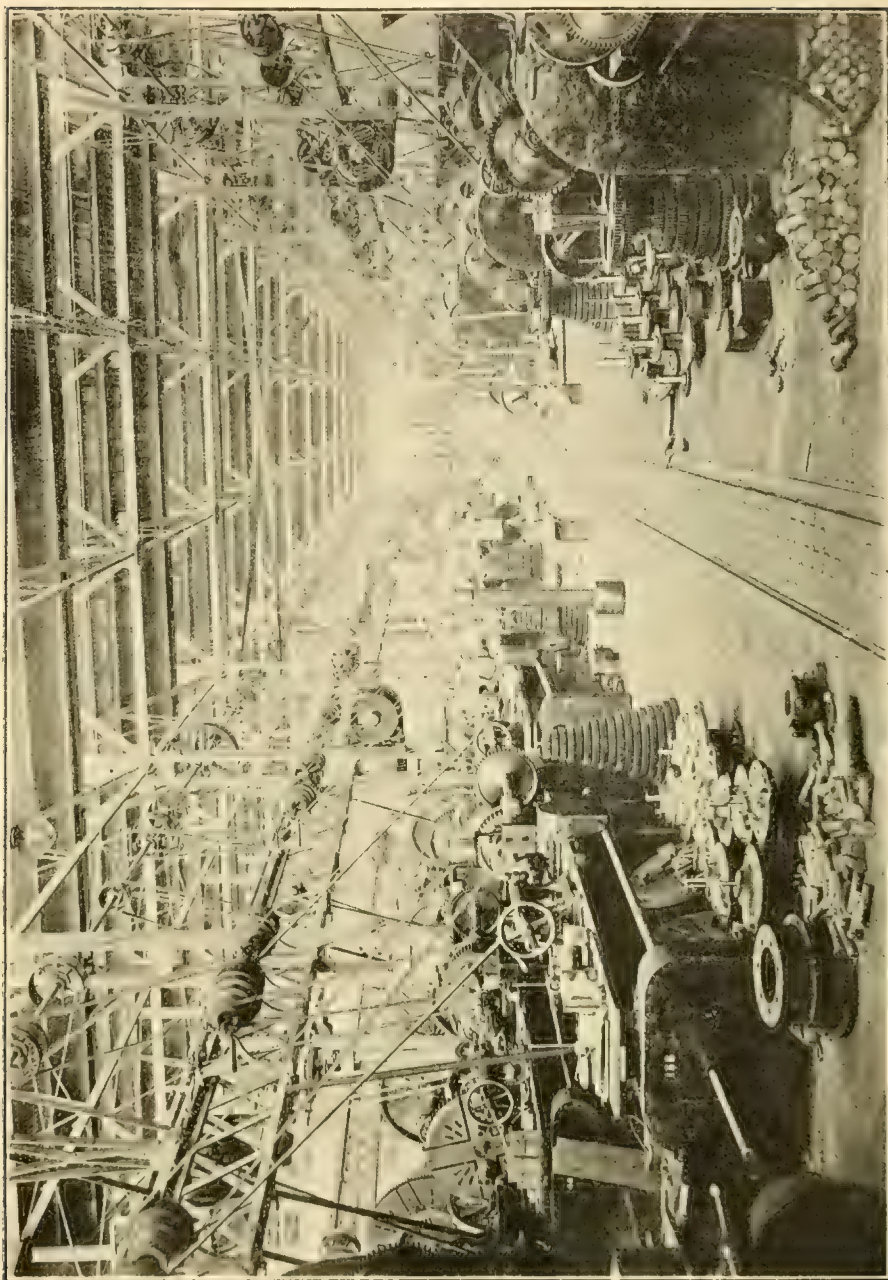
En la primera hay cuatro gruas rodantes eléctricas, que pueden levantar 50 toneladas cada una, colocadas de á dos sobre los mismos rieles, lo cual permite hacer trabajar dos simultáneamente, levantando 100 toneladas; peso que pueden transportar longitudinal ó transversalmente con la mayor facilidad.

Durante la visita se hizo esta operación con una locomotora de 45 toneladas, moviéndola en varios sentidos y volviéndola á su primera posición.

En una de las cabeceras de este galpón se halla el local destinado á reparación de calderas, donde los visitantes pudieron ver y apreciar las ventajas de la maquinaria neumática, presenciando el funcionamiento de las taladradoras, remachadoras, aparatos para enroscar, etc., maquinarias que por ser portátiles, por su rapidez y perfección del trabajo que ejecutan, son de gran aplicación y prestan importantes servicios en los talleres modernos.

Es esta una de las ramas más interesantes de la mecánica moderna, no sólo por sus aplicaciones, sino también por los detalles de los mecanismos que forman cada aparato, constituyendo, en tan pequeño volumen, un motor completo, con cambio de marcha y graduación de velocidades. La clase de aparatos de aire comprimido que se construyen, abarca toda la variedad de las máquinas útiles para hierro y madera, zarandas para tierra de fundición, elevadores de carga, aparejos diferenciales, pulidores á chorro de arena para metales, aparatos para pintores y muchos otros.

Estas máquinas no sólo tienen aplicación en los talleres y varaderos, sino también en todas las construcciones metálicas, como ser



puentes, armazones para edificios, etc., para lo cual las fábricas construyen instalaciones completas (caldera, motor y compresor de aire) sobre ruedas, desde donde, por medio de cañerías flexibles de goma, reforzadas con tejido metálico, se conduce el aire comprimido á cualquier distancia ó altura, para accionar las remachadoras ó taladros.

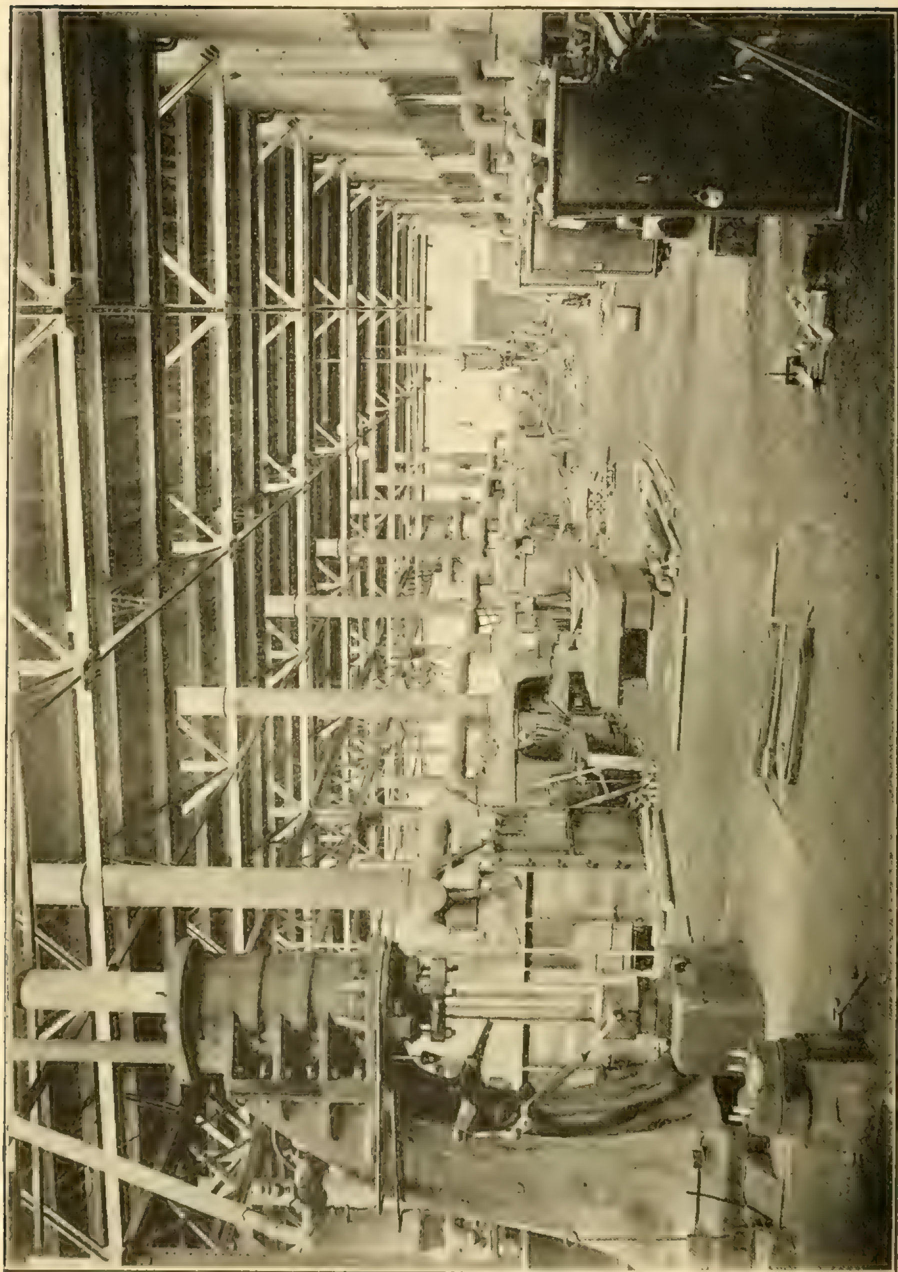
En estos talleres, se obtiene el aire comprimido, con dos compresores de una capacidad de 350 pies cúbicos por minuto cada uno. Son del sistema compound, es decir, que el aire es comprimido hasta una cierta presión primero en un cilindro, y después en otro de menor diámetro hasta 90 libras por pulgada cuadrada ó seis atmóferas. De los compresores pasa el aire á los acumuladores, que son simples depósitos; de éstos parten las cañerías metálicas que van, á los distintos talleres, donde se sacan derivaciones con cañerías flexibles para aplicarlo á los aparatos portátiles. Los compresores son de correa y están accionados por dos motores eléctricos de 60 HP cada uno.

Contigua á la calderería se halla la cobrería, donde se preparan todos los caños de cobre y bronce que forman parte de las locomotoras. Pudo verse una gran cantidad de tubos de caldera usados á los que se les cortó la parte inutilizada soldándoles una nueva, para volver á ser colocados.

En el taller de tornería y ajuste hay toda clase de máquinas útiles desde las más pequeñas hasta las más grandes, y gran número de tornos para ruedas de locomotoras, para cuyo transporte se sirven de una grúa monorriel eléctrica, guiada en su parte superior y que puede levantar, con distinta longitud de brazo, de dos á cuatro toneladas.

Llama la atención en este taller la cantidad de máquinas de esmeril, lo que se explica, pues muchas piezas de locomotoras, son templadas ó cementadas (sectores, cuadrantes, pernos, etc.) y, por consiguiente, de tal dureza que es imposible trabajarla con las herramientas comunes, presentando entonces la piedra esmeril grandes ventajas para alisar y repasar esas piezas.

*Taller de fundición.* — En esta sección los visitantes pudieron ver la preparación de los moldes para piezas fundidas. Hay dos hornos para fundir hierro, de 5000 y 3000 kilogramos de producción por hora. Anexo á este local está la cámara secadora de hoyos y moldes. Contigua á la anterior se halla la fundición de bronce en la que hay dos hornos Piat, muy interesantes, pues con pequeño volumen y fácil manejo se puede obtener una gran cantidad de bronce por día. También han instalado un horno para crisoles.



Se presenció una fusión en un horno Piat y la fundición de varias piezas cuyos moldes estaban preparados.

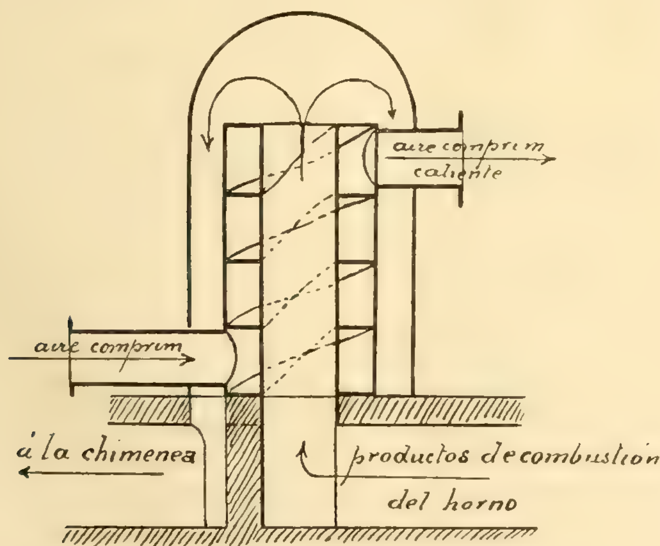
La producción mensual media de la fundición es de 110.000 kilogramos de hierro y 15.000 kilogramos de bronce.

*Taller de herrería.* — En este taller funcionan 90 fraguas, agrupadas de á cuatro, con una chimenea para cada grupo.

Aquí se ha hecho una aplicación muy interesante del aire comprimido, para accionar los martinetes, que antes trabajaban con vapor. Como se sabe, estas máquinas son de las menos económicas, debido á las grandes condensaciones que se producen á causa de la forma muy larga del cilindro, las intermitencias en el trabajo, largas cañerías que hay que instalar, sobre todo si se debe suministrar vapor á varios martinetes, etc. Estos inconvenientes han sido salvados con la aplicación del aire comprimido, previo calentamiento que tiene por objeto aumentar su volumen y obtener mayor economía.

Para calentar el aire que viene de los compresores, usan un aparato recuperador del calor de un horno destinado á fabricación de elásticos para vagones.

Este aparato consiste, como puede verse en el croquis siguiente, en




un tubo de fundición dentro del cual hay un conducto en espiral por donde circula el aire comprimido ascendiendo. Los productos de la

combustión que vienen del horno pasan primero por el interior de este tubo y después descienden por el exterior á la chimenea. El todo está cerrado por chapas cubiertas con aislación de amianto.

Sólo se acciona á vapor un martinete grande, para el cual se emplea el suministrado por una caldera tipo locomotora, colocada sobre un horno de reverbero para paquetes. Los productos de la combustión del horno se utilizan para producir vapor, procedimiento muy económico.

Este horno para paquetes tiene por objeto la fabricación de hierro dulce, aprovechando el hierro viejo, para lo cual se introducen en el horno en forma de paquetes, de ahí su nombre, fragmentos de hierro que son sometidos á una temperatura elevada, hasta que tomando un estado pastoso se sueldan entre sí, formando lingotes que se extraen y golpean en el martinete á fin de eliminar la escoria, después de lo cual queda en condiciones de ser trabajado, sea con los laminadores ó para la fabricación de piezas nuevas.

*Taller de carpintería para coches y vagones.* — En este taller destinado á reparación y construcción de coches y vagones, los visitantes pudieron ver desde coches en esqueleto hasta completamente terminados, llamando la atención un espléndido coche dormitorio, construído allí para el gerente de la empresa, el que reune á una construcción esmerada y buena calidad de material, toda clase de comodidades.

Usan en estas construcciones madera del país, especialmente cedro de Tucumán y lapacho. Sólo el pino importan de Europa ó Norte América.

*Aserradero.* — Es un amplio local, donde se encuentran todas las máquinas de carpintería necesarias para transformar la madera que entra en bruto y sale lista para ser colocada en los coches.

Es de notar en esta sección la disposición por la cual se saca la viruta fuera del taller. Al lado de cada máquina hay un agujero que comunica por medio de cañerías con un aspirador. Extraídas las virutas en estos agujeros, son arrojadas al exterior. Se le llama á esta instalación *Ciclón*, lo que está de acuerdo con su modo de trabajar.

*(Continuará.)*

CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO

DE

# LAS MANTECAS ARGENTINAS

Por PABLO LAVENIR y E. HERRERO DUCLOUX

## INTRODUCCIÓN

Entre las numerosas cuestiones que se ofrecen al estudio del químico en nuestro país, pocas son las que pueden compararse en importancia á las que directamente se relacionan con los productos de lechería, figurando entre éstos la manteca como el objeto de una industria cuyo porvenir es seguro y cuyo radio de acción crece á paso de gigante, abarcando año á año mayor extensión en todo el territorio de la República.

No es exagerado predecir á la fabricación de la manteca un desarrollo extraordinario (1) si se consideran las condiciones especialísimas de las provincias de Buenos Aires, Entre Ríos, Santa Fe y Córdoba para proporcionar materia prima á los núcleos de fabricación que convenientemente se sitúen, y al mismo tiempo, si se tiene en cuenta la importancia de nuestros mercados en el país y en el extranjero.

Pero este mismo desarrollo rápido entraña peligros que conviene evitar á toda costa si se quiere asegurar el porvenir de esta fuente de riqueza nacional; peligros que crecen si observamos las dificultades para elaborar productos de alto valor comercial, si se considera la competencia de otros países productores más antiguos, la falta de fiscalización en el comercio interior y exterior, capaz de impedir las falsificaciones asegurando el crédito de nuestras mantecas, y además,

(1) *La industria lechera en la República Argentina.* Informe del señor E. Lahitte.

la carencia de datos técnicos respecto de la composición de las mismas como base única de juicio en los casos dudosos y como guía valiosa en el mejoramiento de los métodos de fabricación para obtener mayores precios en el mercado.

En muchos casos se han sentido ya las consecuencias de esta ignorancia, en forma de reclamaciones venidas del extranjero, no siempre justas, pero á las cuales no podíamos responder sin poseer los datos de la experiencia, los resultados obtenidos en el trabajo de laboratorio. Este estudio es largo por su naturaleza, exigiendo la comparación metódica de muestras numerosas, la elección de métodos analíticos seguros, adaptables entre nosotros y convenientemente probados, la observación de las variaciones producidas por factores múltiples en las propiedades de las matecás puras, para llegar como resultado final á la determinación de los límites entre los cuales pueden oscilar las constantes físicas de dichos productos, facilitando el reconocimiento de posibles falsificaciones.

La primera parte, punto de partida del trabajo, está realizándose sin dificultad alguna gracias á la intervención directa del señor jefe de la división de Agricultura doctor Angel Gallardo, obteniendo muestras en perfectas condiciones de preparación y conservación en las principales fábricas de manteca, como son «La Unión Argentina», «El Progreso», «Granja Blanca» y «La Martona» de la Capital, verdaderos tipos de comparación en el estudio de las mantecas del comercio elaboradas en distintos puntos del país.

La elección de métodos analíticos ha sido desde hace mucho tiempo muestra preocupación constante y el capítulo que á ellos dedicamos en esta publicación será la mayor prueba del interés que nos han merecido, considerando especialmente aquellos que por su sencillez, facilidades de ejecución y seguridad en los resultados, constituían un sistema de control completo, permitiendo un estudio de comparación entre las constantes físicas de las mantecas europeas y las argentinas.

La observación de las variaciones introducidas en estas constantes físicas por factores diversos, no puede hacerse en algunos meses: es menester esperar, á pesar de la natural impaciencia que sentimos y del afán de llegar á la confirmación de presunciones aun no bien fundadas. Las diferentes estaciones del año, las grandes sequías ó los largos períodos de lluvia, la alimentación de los animales productores y los métodos de fabricación, introducen factores de variación no despreciables, que no pueden preverse en su totalidad, pero cu-

ya importancia no escapa al que considera la íntima relación existente entre ellos y las propiedades de la leche y de la manteca que de ella se extrae.

En cuanto al resultado final, nos atrevemos á creer que parcialmente lo hemos alcanzado, inclinándonos á esta creencia por la concordancia de las cifras obtenidas en todos los casos, la confianza en los métodos adoptados, la naturaleza de las muestras elegidas como tipos (algunas de las cuales han sido preparadas en nuestra presencia) y el tiempo transcurrido en estas experiencias; pero en ningún caso más que en el presente debemos hacer notar el carácter de contribución que este estudio de las mantecas posee, tratándose de una materia que es objeto de discusión entre altas autoridades científicas en Europa, sin que sea en nuestro ánimo pedir para el resultado de nuestros trabajos, modestos y bien intencionados, un valor absoluto que nadie ha pretendido alcanzar.

## ELECCIÓN DE LAS MUESTRAS

Tratando de que los resultados de nuestras investigaciones poseyesen cierto carácter general y de comparación, la elección de las muestras á examinar nos mereció, desde el primer momento, gran atención; era menester operar sobre mantecas que representasen el tipo comercial, el término medio en cualidades que se destina al consumo y el que se dedica á la exportación, tomando como puntos de relación mantecas de cuya pureza tuviésemos la seguridad absoluta.

El envío periódico de muestras que á partir del mes de noviembre del año próximo pasado hacen al laboratorio las grandes fábricas, nos ha proporcionado material suficiente, dando base de generalidad á nuestros resultados, pues debe de tenerse en cuenta el enorme radio que abarcan en su acaparamiento de cremas, para poder mantener su considerable producción.

Además nos hemos proporcionado mantecas en el comercio, sin carácter oficial ninguno, buscando provenencias distintas, y aún en muchos casos, tomando las muestras de factorías que oficialmente nos las enviaban, pudiendo constatar la perfecta comparabilidad entre productos del mismo origen en fechas vecinas, prueba concluyente de la buena fe que guíaba á los fabricantes cuando hacían los envíos al laboratorio, convencidos sin duda de que el conocimiento más y más perfecto en esta materia redundará en beneficio de la industria misma.

Por otra parte, teniendo en vista la posibilidad de las falsificaciones por la adición de grasas purificadas á las mantecas puras, se han hecho determinaciones cuidadosas y análisis detenidos de materias grasas conocidas en el comercio con los nombres de *palmitina, oleomargarina, marrow-fat*, etc., formando además mezclas de estas substancias con mantecas tipos, en distintas proporciones para someterlas luego á ensayos convenientes.

La presencia de materias conservadoras y de substancias colorantes se ha tenido muy en cuenta durante todo el trabajo, pero si se exceptúan tres muestras de dudoso origen, que no se hallarán consignadas en este estudio, puede decirse que entre nosotros las falsificaciones son desconocidas.

Consignar en los cuadros de resultados las cifras obtenidas con todas las mantecas examinadas, sería presentar un largo desfile de números sin objeto práctico; por lo cual hemos preferido seleccionar, considerando solamente veinte tipos distintos de mantecas puras y cuatro de grasas varias, reservando para el cuadro de las constantes físicas y sus límites de oscilación los promedios deducidos de todas las demás.

En resumen, tendremos tres clases de productos:

1° Mantecas de exportación ó saladas;

2° Mantecas de consumo ó dulces;

3° Grasas diversas.

## MÉTODOS DE ANÁLISIS

### PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS

Disponiendo de muestras cuyo peso oscilaba entre 500 y 1000 gramos, se separaban dos porciones: una para las diferentes determinaciones que exigían la manteca en estado ordinario y otra que se fundía á 60° centigrados, separando luego por filtración la materia grasa pura y guardándola en frascos cerrados, al abrigo de la luz y en una heladera convenientemente mantenida.

La primera porción se mezclaba convenientemente, provocando su fusión á muy baja temperatura en un recipiente bien cerrado y sometiéndola á una agitación fuerte hasta que se solidificaba, con el

objeto de evitar la separación de los distintos elementos por diferencia de densidad y favorecer la distribución homogénea del agua interpuesta (1).

## CARACTERES FÍSICOS

Bajo este título consideramos las determinaciones siguientes:

1ª Densidad;

2ª Punto de fusión;

3ª Indice de refracción;

4ª Solubilidad,

que estudiaremos en el orden establecido, con las observaciones que la práctica nos ha sugerido y haciendo notar las diferencias halladas en nuestras determinaciones comparándolas con las que en Europa y Norte América se han hecho.

### § 1. — *Densidad*

La determinación de la densidad en las mantecas presenta serias dificultades si se quiere hacer figurar este dato como una característica de aquéllas. conteniendo cantidades variables de materias extrañas, capaces de influir en los resultados é inducir en error.

Pero aún operando sobre el producto de la depuración de que ya hemos hablado, la mala conductibilidad de la manteca fundida hace difícil señalar la temperatura á que se ha hecho la determinación; y si se tiene en cuenta que la densidad de las mantecas puras y las de las grasas no tienen diferencias muy notables en los límites, este dato pierde mucho de su importancia, sino se opera en condiciones idénticas en todos los casos.

Si el método picnométrico no exigiese una manipulación tan larga y delicada, debería preferirse á cualquier otro, pero tratando de elegir un procedimiento de rápida ejecución, dimos preferencia á la determinación por medio de la balanza de Mohr-Westphal, convenientemente regulada y comparando sus resultados con los del picnómetro en dos casos repetidos.

Respecto de la temperatura, hicimos algunos ensayos á partir de 37°6, como Bell (2) aconseja y á 38°3, como indica Castcourt por

(1) HARVEY W. WILLEY, *Methods of analysis.*

(2) DOCTOR F. STOHMANN, *Die Milch und Molkereiproducte*, 1898.

medio de un baño de parafina; pero la dificultad en mantener constante la temperatura durante la experiencia nos obligó á abandonar estos puntos, en los cuales obtuvimos como densidad para la

| | | | |
|---|---|---|---|
| Manteca pura ............... | 0,9100 | 0,9122 | 37°6 |
| Grasa depurada ............ | 0,9003 | 0,9017 | |

Operando á 100° centígrados de acuerdo con los ensayos de Königs, nos servimos de un bañomaría de nivel constante, en el cual se sumergían varios tubos de igual capacidad y grueso, pudiendo realizar varias determinaciones al mismo tiempo, con observación cuidadosa de la constancia de temperatura.

He aquí los límites señalados por diversos experimentadores y los que hemos hallado:

| Materias grasas | Konigs | Sell | Brulle | Laboratorio |
|---|---|---|---|---|
| Manteca pura...... | 0,865-0,868 | 0,866-0,868 | 0,8655 | 0,8638-0,8668 |
| Grasa de vaca ..... | 0,860 | 0,859-0,861 | 0,8600 | 0,8570-0,8579 |
| — cerdo..... | 0,861 | 0,860-0,861 | » | 0,8585 |

Por otra parte, experimentadores como Mayer y Gutzeit no admiten los límites fijados por los ya citados, haciendo ver que la alimentación de las vacas lecheras puede hacer bajar la densidad á cifras como 0,8624 y aún 0,8615; de modo que mantecas puras serían consideradas como falsificadas.

La discusión persiste todavía, porque se ha exagerado el valor de esta constante física pretendiendo fundar un criterio sobre ella únicamente; pero nosotros, participando de un escepticismo quizá excesivo en estas tentativas que sólo pueden conducir al error, nos contentamos con reservar las cifras obtenidas como simple dato ilustrativo.

## § 2. — *Punto de fusión*

La determinación de esta constante física no se ha hecho de un modo regular, ni figura en los cuadros de resultados, por haber mediado una curiosa circunstancia: muchas de las mantecas estudiadas cuya pureza era insospechable, permanecían después de haber sido fundidas en un estado semi-líquido, á pesar de mantenerlas á 17° y 19° centígrados durante varios días, obteniéndose su solidificación casi completa en la heladera.

Atribuímos este fenómeno á una causa semejante á la que señaló

Storch-Kopenhagen (1) en mantecas alemanas, llamadas por él aceitosas; según este experimentador debe atribuirse esta liquefacción á la presencia de un microorganismo, cuyo desarrollo favorecería una fermentación avanzada de las cremas con que la manteca se fabrica.

En vista de este fenómeno que introducía un factor de incertidumbre en los resultados, resolvimos no tomar en cuenta el dato del punto de fusión, aunque, por otra parte, las diferencias que otros experimentadores señalan bastan para condiderar poco la determinación de dicha constante.

Campbell Brown fija la temperatura de 26°6, como punto de fusión de la manteca pura; Wimmell señala 31° á 31°5; Wanklin lo hace oscilar entre 34° y 37° y Chastaing habla de 36° (2).

Practicando la medida con las mantecas depuradas que no presentaban el fenómeno de licuación, procedimos del modo siguiente: en tubos de reducido diámetro y de paredes finas introducíamos por absorción manteca fundida: cuando estaba perfectamente solidificada ligábamos el tubito á un termómetro que señalaba quintos de grado y sumergíamos el sistema en un vaso de Bohemia donde habíamos colocado agua fría; elevando muy lentamente la temperatura de ésta y sirviéndonos del sistema termómetro-tubo como agitador, observábamos el momento preciso en que el contenido del tubito se volvía transparente.

Los límites que hemos hallado procediendo del modo apuntado son:

| | |
|---|---|
| Manteca pura | 33°4-35°0 |
| Grasa depurada | 39°8 |
| Marrow-fat | 42°0 |
| Grasa de cerdo | 41°2 |

## § 3. — *Indice de refracción*

El índice de refracción de la manteca ha sido considerado como una constante física de valor en el reconocimiento de falsificaciones de estos cuerpos grasos, pero la poca sensibilidad de los aparatos de observación no había permitido hasta ahora colocarlo en el lugar que le corresponde.

(1) DOCTOR F. STOHMANN, loc. cit.

(2) C. CHEVALIER et ER. BAUDRIMONT.

Las tentativas de Muller y Skalweit (1) para determinar el índice de refracción de las mantecas después de haber separado por presión á 17° centigrados la oleína y operando sobre el líquido aceitoso así obtenido, dieron resultados perfectamente comparables, pero exigían una manipulación relativamente complicada.

Los laboratorios oficiales en Norte América empleaban un refractómetro de Abbe, operando á 30° centigrados y reduciendo las indicaciones del aparato á 25°, pero la introducción de coeficientes de corrección en los cálculos, no satisfacían las exigencias de exactitud que en estos casos se requieren.

El oleorefractómetro de Amagat y Jean bastó para dar toda la importancia merecida á esta determinación en los laboratorios franceses y el refractómetro para manteca de Zeiss promovió una serie de investigaciones en Alemania, en la cual intervinieron Wollney, Hefelmann, Schrodt, Henzold y Halenke, dando como resultado la adopción de límites fijos para los índices de las mantecas, grasas y mezclas diversas.

En nuestro caso, hemos podido operar con un instrumento de notable perfección y de ideación reciente: nos referimos al *refractómetro de precisión* de Ch. Fery (2). Y en el curso de nuestro estudio, comprobando la comparabilidad perfecta de las cifras obtenidas, la sensibilidad del instrumento y la sencillez en la manipulación que exige, nos hemos convencido de que en manos de un químico discreto puede proporcionar datos de alto valor, que unidos á los resultados de los métodos químicos, bastarán para formular un juicio exacto y seguro en un caso general.

En nuestras observaciones hemos adoptado temperaturas no inferiores á 38°, determinando los índices correspondientes á las temperaturas comprendidas entre 38° y 50° centigrados muchas veces; estableciendo un régimen constante en la calefacción de la cuba y haciendo lecturas á cada grado de diferencia, de modo que pudimos trazar curvas de variación de bastante regularidad.

Pero hemos elegido entre los límites citados las temperaturas de 40° á 45° para señalar los índices de una manteca, haciendo las lecturas en dos tiempos diferentes: cuando la temperatura crecía á partir de 38° mediante la calefacción del termoregulador y después cuando el sistema volvía á la temperatura apagando la lamparita de alco-

(1) LADAN BOCKAIRY, *Beurre*. 1904.

(2) CAMILLE POULENC, *Les nouveautés chimiques*, 1903.

hol; la media de las dos lecturas, que pueden apartarse de 0,0006 entre sí era el índice apuntado.

Ensayándose en el refractómetro mezclas de manteca pura y margarina en distintas proporciones, he aquí los resultados obtenidos:

| Temperatura | Manteca | Margarina | Mezcla 50 % | Mezcla 25 % |
|---|---|---|---|---|
| 38° ......... | 1,4565 | 1,4597 | 1,4579 | 1,4570 |
| 39 .......... | 1,4562 | 1,4593 | 1,4574 | 1,4568 |
| 40 .......... | 1,4559 | 1,4590 | 1,4771 | 1,4565 |
| 41 .......... | 1,4556 | 1,4585 | 1,4568 | 1,4561 |
| 42 .......... | 1,4552 | 1,4582 | 1,4564 | 1,4558 |
| 43 .......... | 1,4549 | 1,4577 | 1,4560 | 1,4554 |
| 44 .......... | 1,4546 | 1,4574 | 1,4557 | 1,4551 |
| 45 .......... | 1,4544 | 1,4569 | 1,4555 | 1,4548 |
| 46 .......... | 1,4539 | 1,4565 | 1,4549 | 1,4543 |

Observando las cifras apuntadas, las que corresponden á otras mantecas no citadas y las que en los cuadros figuran, se pueden resumir así las variaciones que se han señalado:

| Materia ensayada | Índice á 40° | Índice á 45° |
|---|---|---|
| Manteca pura........... | 1,4545-1,4562 | 1,4527-1,4545 |
| Margarina.............. | 1,4590-1,4591 | 1.4568-1,4569 |
| Marrow-fat............. | 1,4578 | 1,4563 |
| Grasa de cerdo......... | 1,4589-1,4590 | 1,4571-1,4572 |

En el capítulo destinado á la discusión de los resultados, tendremos ocasión de ocuparnos de estos límites con cierto detenimiento.

## § 4. — *Solubilidad*

Las opiniones que sobre este carácter físico han vertido experimentadores como Valenta, Bockairy, Polenske, Scheffer, Erdeleji, Jean, Crooks, Husson y Balard, hacen creer que no carece de importancia en informes periciales; pero la crítica hecha á estos diversos procedimientos y el resultado obtenido en nuestras experiencias personales, nos han inducido á no tomar en cuenta este carácter físico.

En efecto, la dificultad de operar con disolventes idénticos en todos los casos y las diferencias de composición y si se quiere de *constitución* de las mantecas, han sido causas suficientes para que practicando comparativamente los procedimientos de Husson (mezcla éter-alcohol) y de Valenta (ácido acético) con mantecas puras y mezclas de grasa y manteca, fuese imposible distinguirlas.

El resultado dudoso obtenido, aún con mezclas que tenían 30 por ciento de grasa agregada,basta para desestimar este ensayo como medio de control en el estudio que nos proponíamos.

## PROCEDIMIENTOS QUÍMICOS

Bajo este título vamos á considerar las determinaciones cuantitativas practicadas en el análisis sumario de las mantecas y en el estudio especial de la materia grasa pura que contienen.

En este grupo seguiremos en nuestra exposición el orden siguiente:

1ª Humedad;
2ª Cenizas;
3ª Cloruro sódico;
4ª Caseina y lactosa;
5ª Materia grasa pura;
6ª Indice de saponificación;
7ª Acidos grasos volátiles.

### § 1. — *Humedad*

La determinación de este dato que tanta importancia tiene tratándose de mantecas de exportación, se ha hecho en ensayo doble, sometiendo un peso variable entre 10 y 20 gramos á la temperatura de 100 á 105° en la estufa de aire durante un tiempo no menor de 12 horas; la manteca se colocaba en cápsulas de platino anchas y chatas y en cristalizadores anchos y bajos para las muestras dobles.

Si se considera que los métodos norteamericanos oficiales sólo exigen la temperatura de ebullición del agua, operando sobre 1,5 ó 2,5 de manteca, se comprenderá que nos hemos colocado en condiciones favorables á la obtención de resultados exactos.

Hemos desecado muestras iguales á 110, 115 y 120° como Benedikt aconseja y las cifras obtenidas no han diferido de las que nuestro modo de proceder nos daba en cada caso.

En todos los análisis hechos de mantecas, la humedad no ha sido nunca inferior á 11.400 por ciento ni superior á 16.700 por ciento, pudiendo fijarse como límites hallados.

| | |
|---|---|
| Mantecas de exportación | 11,400-13,007 |
| — consumo | 12,099-16,700 |

### § 2. — *Cenizas*

Da este dato á conocer las sales minerales contenidas ordinariamente en la manteca provenientes del agua empleada en la fabricación y del agregado hecho expresamente para asegurar su conservación cuando debe ser exportada.

Además permite reconocer materias inertes agregadas que por un ensayo detenido se clasifican convenientemente.

La incineración cuidadosa de las mantecas nos ha dado un porcentaje variable entre límites muy apartados según que se trataba de mantecas de exportación y de consumo, pudiendo expresarse así:

| | |
|---|---|
| Mantecas de exportación | 3,866-1,969 |
| — consumo | 0,179-0,017 |

### § 3. — *Cloruro de sodio*

Se determinaba sobre las cenizas obtenidas con 20 gramos de manteca, operando gravimétricamente para las mantecas saladas y por método volumétrico para las de consumo.

Poco diferente de las cenizas, pues en la mayoría de los casos éstas no contenían sino vestigios de otras sales, este dato ha tenido como máximum 3,578 por ciento en una manteca salada, siendo numerosas tas muestras de consumo en las cuales aún operando sobre gran cantidad de producto ha sido imposible una determinación cuantitativa.

### § 4. — *Caseína y lactosa*

Para determinar cuantitativamente estos dos cuerpos hemos operado siempre sobre la manteca que había sido desecada ya, separando la materia grasa pura por filtración á través de filtro tarado y lavados cuidadosos con éter puro.

El residuo insoluble contenía la caseína, lactosa y sales que descontadas del total nos daban á conocer las dos primeras substancias.

De muestras variadas, cuando la proporción del residuo insoluble en éter era elevado, se han hecho determinaciones del nitrógeno total encontrando como máximum 0,179 por ciento; para este *dosaje* operábamos por el método de Kjeldah teniendo en cuenta el resultado de ensayos blancos por tratarse de tan pequeñas cantidades á deter-

minar y dada la imposibilidad de atacar un peso grande de manteca.

En general, figurarán en los cuadros las dos substancias unidas, teniendo como límites:

Caseína y lactosa .................... 0,315-1,114

legando por excepción á 4,075 en mantecas á las cuales se había agregado azúcar.

### § 5. — *Materia grasa*

Solamente como comprobación de las cifras restantes hemos hecho, al principio de este estudio, determinaciones directas de la materia grasa pura por extracción etérea y con bencina de petróleo, operando sobre el producto de la desecación completa efectuada entre 100 y 105° en la estufa de aire.

Las diferencias despreciables alcanzadas nos indujeron á abandonar esta operación larga y delicada, si ha de ser completa, en los casos comunes, aconsejándola en los casos dudosos ó cuando el control de los procedimientos empleados se impone.

La cantidad de grasa pura ha oscilado entre límites relativamente alejados:

Materia grasa pura................. 80,659-86,899

### § 6. — *Indice de saponificación*

El índice de saponificación llamado también de Koettstorffer representa la cantidad de hidrato potásico necesario para saponificar un gramo de materia grasa.

Se ha operado sobre las mantecas depuradas, pesando en vasitos de Erlenmeyer cantidades variables comprendidas entre 2 y 3 gramos, agregando 25 centímetros cúbicos exactos de una solución alcohólica de potasa cáustica y sometiendo luego la mezcla á la temperatura constante de un bañomaría hasta saponificación completa; se llevaba el líquido á neutralidad con ácido clorhídrico $\frac{N}{2}$ y como se conocía por ensayos blancos el título de la potasa empleada, podía calcularse fácilmente la cantidad gastada en la saponificación de la materia grasa.

La cifra que representa el índice de saponificación de las mantecas en miligramos de hidrato potásico no es constante: Bockairy admite que puede elevarse hasta 232 para la manteca pura, pudiendo descen-

der hasta 222 y aún hasta 217 (1) en mantecas de invierno y de verano, por lo cual consideramos como aventurada la fórmula

$$x = \frac{100\,(222 - n)}{222 - 195}$$

con la cual pretende calcular $x$, cantidad de margarina agregada á una manteca cuyo índice de saponificación haya sido $n$.

Si observamos los índices obtenidos con los distintos éteres glicéricos que constituyen las mantecas:

| Eter | Índice de Koettstorffer |
|---|---|
| Estearina | 189,1 |
| Oleína | 190,4 |
| Palmitina | 208,8 |
| Caprina | 283,3 |
| Caproína | 436,0 |
| Butirina | 557,2 |

claramente se ve la notable influencia que en la cifra obtenida ejercerán pequeñas diferencias de composición, siendo prudente por lo tanto no asignar valores absolutos en ningún caso á los resultados de este ensayo, cuya importancia no disminuye sin embargo.

Nuestros ensayos permiten establecer estos límites:

| | |
|---|---|
| Manteca | 225,0-241,0 |
| Grasa depurada | 201,9-202,7 |
| Marrow-fat | 198,0 |
| Grasa de cerdo | 195,3-195,8 |
| Mezcla con 50 por ciento de grasa | 211,0 |
| — 25 — | 222,0 |
| — 20 — | 225,8 |

Koettstorffer (2) fija los límites siguientes, no con carácter general, sino como correspondientes á sus experiencias:

| | |
|---|---|
| Manteca | 221,5-233,0 |
| Grasa depurada | 196,5-196,8 |
| Grasa de cerdo | 195,4-195,8 |
| Sebo de carnero | 197,0 |

(1) Samelson en experimentos insospechables, con mantecas preparadas bajo toda garantía, ha llegado á hallar 216,0.

(2) DOCTOR F. STOHMANN, loc. cit.

## § 7. — *Acidos grasos volátiles*

Esta determinación, conocida por el nombre de *Procedimiento Reichardt-Meissl-Wolney,* es á nuestro juicio de importancia capital, con tal que se observen precauciones especiales y se opere siempre en condiciones idénticas.

En este punto dejamos de lado los experimentadores alemanes y norteamericanos, para adoptar el modo operatorio de Müntz y Coudon (1), propuesto tras largo y detenido estudio de las mantecas de Holanda en la misión que el gobierno francés les confió en 1899.

Hemos practicado este método con especial cuidado y hemos llegado á la conclusión de que con él se hallan resultados perfectamente comparables si se opera en condiciones iguales.

Los resultados que nosotros hemos obtenido pueden resumirse así :

| | Ácidos insolubles | Ácidos solubles |
|---|---|---|
| Manteca........... | 0,258-0,789 | 4,272-5,359 |
| Grasa depurada.... | 0,103-0,110 | 0,118-0,148 |
| Marrow-fat........ | 0,179 | 0,152 |
| Grasa de cerdo ... | 0.129 | 0,078 |

Y la diferencia es más palpable aún en los límites si se calcula la relación

$$\frac{\text{ácidos insolubles}}{\text{ácidos solubles}} \text{ por ciento} = F$$

pues entonces tenemos para F los valores :

| | |
|---|---|
| Manteca | 5,6-16,1 |
| Grasa depurada | 69,6-92,2 |
| Marrow-fat.... | 117,7 |
| Grasa de cerdo | 165,3 |

Nuestras cifras pueden compararse en cierto modo con las apuntadas por Coudon y Rousseaux como resultados de algunos de sus ensayos.

| | Ácidos insolubles | Ácidos solubles | F |
|---|---|---|---|
| Manteca........... | 0,52-0,77 | 5,24-6,01 | 9,1-13,5 |
| Margarina Mauries. | 0,16 | 0,010 | » |
| Vegetalina........ | 3,01 | 1,20 | 250,3 |

(1) *Ann. de la Société Agronomique,* 1904.

*Mantecas saladas*

| DATOS | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fecha del envío ó compra | 15 XI 1904 | 19/XI/1904 | 3 II 1905 | 3 II 1905 | 1 IV 1905 | 1/V/1905 | 15 V 1905 |
| Densidad á 100°..... | 0.8668 | 0.8650 | 0.8655 | 0.8618 | 0.8649 | 0.8652 | 0.8656 |
| Índice de refraccion á 40° | 1.4516 | 1.4516 | 1.4516 | 1.4557 | 1.4562 | 1.4556 | 1.4560 |
| — 45° | 1.4527 | 1.4528 | 1.4530 | 1.4540 | 1.4511 | 1.4510 | 1.4512 |
| Humedad á 100°-105° . | 12.629 | 11.100 | 13.007 | 12.059 | 14.700 | 12.707 | 13.108 |
| Cenizas . | 2.346 | 3.866 | 1.791 | 1.959 | 2.103 | 2.671 | 3.060 |
| Cloruro sódico | 2.141 | 3.578 | 1.531 | 1.811 | 2.019 | 2.300 | 2.991 |
| Caseína y lactosa. | 1.111 | 1.075 | 0.721 | 0.588 | 1.031 | 0.699 | 1.088 |
| Azoe total × 6.25. | » | 0.199 | » | » | 0.612 | 0.042 | 0.656 |
| Materia grasa pura . . | 83.911 | 80.659 | 84.481 | 85.391 | 82.166 | 83.923 | 82.752 |
| Índice de saponificación. | 239.1 | 241.0 | 228.1 | 228.6 | 225.0 | 225.3 | 226.3 |
| Ácidos grasos volátiles. . | 5.928 | 5.892 | 1.649 | 4.881 | 1.831 | 5.079 | 5.630 |
| *a*) Ácid. grasos volát. insolubles. | 0.569 | 0.588 | 0.280 | 0.258 | 0.373 | 0.359 | 0.676 |
| *b*) — solubles... | 5.359 | 5.304 | 1.369 | 1.623 | 1.458 | 1.720 | 1.951 |
| Relación $\frac{a}{b} \times 100$ . | 10.6 | 11.0 | 6.1 | 5.6 | 8.3 | 7.6 | 13.6 |

*Manteças dulces*

| DATOS | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fecha del envío ó compra. | 15 Nov. 1904 | 5 Dic. 1904 | 14 Dic. 1905 | 27 Dic. 1905 | 15 Enero 1905 | 2 Enero 1905 | 15 Febr. 1905 | 1º Marzo 1905 | 1º Marzo 1905 | 15 Marz. 1905 | 1º Abril 1905 | 1º Mayo 1905 | 15 Mayo 1905 |
| Densidad á 100 . | » | 0.8648 | 0.8652 | 0.8649 | 0.8549 | 0.8651 | 0.8652 | 0.8649 | 0.8638 | 0.8660 | 0.8652 | 0.8655 | 0.8659 |
| Índice de refracción á 40°. | 1.4549 | 1.4547 | 1.4545 | 1.4545 | 1.4547 | 1.4551 | 1.4559 | 1.4562 | 1.4560 | 1.4557 | 1.4560 | 1.4558 | 1.4558 |
| — 45°. | 1.4529 | 1.4528 | 1.4527 | 1.4528 | 1.4532 | 1.4530 | 1.4544 | 1.4545 | 1.4542 | 1.4541 | 1.4540 | 1.4541 | 1.4540 |
| Humedad á 100°-105°. . | 12.477 | 13.521 | 12.872 | 13.611 | 15.581 | 14.448 | 12.099 | 14.265 | 16.114 | 14.811 | 16.406 | 15.600 | 16.500 |
| Cenizas | 0.078 | 0.066 | 0.084 | 0.071 | 0.081 | 0.077 | 0.090 | 0.081 | 0.127 | 0.083 | 0.179 | 0.082 | 0.057 |
| Cloruro sódico. | 0.014 | vestig. | vestig. | vestig. | <0.003 | <0.003 | vestig. | vestig. | 0.005 | 0.011 | 0.095 | 0.019 | 0.035 |
| Caseína y lactosa. | 0.627 | 4.051 | 0.888 | 0.171 | 0.519 | 0.545 | 0.912 | 0.620 | 0.315 | 0.682 | 0.947 | 0.366 | 0.639 |
| Azoe total × 6.25 | » | 0.700 | » | » | » | » | 0.441 | » | » | » | 0.610 | 0.085 | 0.612 |
| Materia grasa pura | 86.818 | 82.362 | 86.156 | 85.847 | 83.789 | 84.930 | 86.899 | 85.034 | 83.144 | 81.421 | 82.468 | 83.952 | 82.804 |
| Índice de saponificación | 238.0 | 239.0 | 237.0 | 238.0 | 232.0 | 238.0 | 229.1 | 229.0 | 223.9 | 227.0 | 227.0 | 227.5 | 225.2 |
| Ácidos grasos volátiles | 5.920 | 5.125 | 5.783 | 5.692 | 5.312 | 5.661 | 5.027 | 4.667 | 4.838 | 5.000 | 4.541 | 5.481 | 5.371 |
| *a)* Idem insolubles. | 0.660 | 0.408 | 0.621 | 0.789 | 0.563 | 0.743 | 0.360 | 0.290 | 0.297 | 0.102 | 0.269 | 0.563 | 0.584 |
| *b)* Idem solubles. . . | 5.260 | 4.717 | 5.162 | 4.903 | 4.749 | 4.921 | 4.667 | 4.377 | 4.541 | 4.598 | 4.272 | 4.918 | 4.790 |
| Relación $\frac{a}{b} \times 100$ . | 12.5 | 9.0 | 12.0 | 16.1 | 11.9 | 15.0 | 7.7 | 6.6 | 6.5 | 8.7 | 6.2 | 11.4 | 12.1 |

*Grasas varias*

| DATOS | A Margarina del comercio | B Palmitina del comercio | C Marrow-fat de Las Palmas | D Grasa de cerdo |
|---|---|---|---|---|
| Densidad á 100° | 0.8570 | 0.8579 | 0.8568 | 0.8585 |
| Índice de refracción á 40° | 1.4590 | 1.4591 | 1.4578 | 1.4589 |
| — 45° | 1.4569 | 1.4568 | 1.4563 | 1.4571 |
| Humedad á 100°-105° | 0.309 | 0.611 | no dosable | no dosable |
| Cenizas | » | » | » | 0.017 |
| Azoe total | » | 0.217 (1) | » | 0.402 (1) |
| Materia grasa pura | 99.691 | 99.172 | 100.000 | 99.581 |
| Índice de saponificación | 201.9 | 202.7 | 198.8 | 195.3 |
| Ácidos grasos volátiles | 0.228 | 0.251 | 0.331 | 0.207 |
| *a)* Ácid. grasos volát. insolubles | 0.110 | 0.103 | 0.179 | 0.129 |
| *b)* — solubles | 0.118 | 0.148 | 0.152 | 0.078 |
| Relación $\frac{a}{b} \times 100$ | 93.2 | 69.6 | 117.7 | 165.3 |

CONCLUSIONES

Al comenzar este estudio decíamos que nos atrevíamos á creer que parcialmente hemos alcanzado el resultado final propuesto, en vista de la concordancia de las cifras obtenidas en todos los casos, teniendo en cuenta la confianza que nos merecen los métodos empleados, la naturaleza de las muestras analizadas y elegidas como tipos (algunas de las cuales han sido preparadas en nuestra presencia) y el tiempo transcurrido en estas experiencias (noviembre de 1904 á mayo de 1905.) Y suponemos que nuestra creencia no es infundada, apresurándonos á advertir que no pedimos para nuestras cifras un valor absoluto ni para nuestro estudio otro nombre que el de *Contribución al estudio de las mantecas argentinas.*

Las constantes físicas determinadas representan en sus límites las variaciones que en este período de tiempo han producido factores de orden general y periódico como el cambio de estación (primavera, verano, otoño) y otros desconocidos en detalle como las sequías ó lluvias de las regiones productoras y los métodos diversos de fabrica-

(1) Materia nitrogenada.

ción; pero á pesar de esto tienen un valor innegable como guía, base de juicio, como dato obtenido en el laboratorio y confirmado en la experiencia, sin que haya discrepancia ninguna de importancia con las constantes físicas que en condiciones semejantes se han establecido en Europa, constituyendo un medio seguro de control y señalando las falsificaciones, en manos de un intérprete discreto y de un operador hábil.

He aquí el resumen de dichas constantes, siguiendo el orden señalado en los cuadros analíticos:

| | | |
|---|---|---|
| Densidad á 100° | 0,8638 | 0,8668 |
| Índice de refracción á 40° | 1,4515 | 1,4562 |
| — 45° | 1,4527 | 1,4545 |
| Humedad á 100°-105° | 11,400 | 16,700 |
| Cenizas | 0,017 | 3,866 |
| Cloruro sódico | vestigios | 3,578 (1) |
| Caseína y lactosa | 0,315 | 1,114 |
| Azoe total × 6,25 | vestigios | 0,700 |
| Materia grasa pura | 80,659 | 86,899 |
| Índice de saponificación | 225,0 | 241,0 |
| Ácidos grasos volatiles: | 4,530 | 6,148 |
| *a*) — insolubles | 0,258 | 0,789 |
| *b*) — solubles | 4,272 | 5,359 |
| Relación $\frac{a}{b} \times 100$ | 5,6 | 16,1 |
| Punto de fusión | 33°4 | 35°0 |

A nuestro juicio, comparando estas constantes con las establecidas para las grasas brutas, el grupo formado por el índice de refracción, el índice de saponificación y los datos correspondientes á ácidos grasos volátiles, *es suficiente para caracterizar una manteca pura*, del mismo modo que los datos del análisis inmediato bastan para juzgar de las condiciones de una manteca como producto comercial; pero en el primer caso pediríamos siempre como tipo de comparación una manteca fabricada en la época misma á que correspondiese el tipo dudoso.

Hasta aquí hemos llegado y la tarea continúa y continuará durante un año; si después de este estudio podemos ratificar nuestras conclusiones, nuestra satisfacción será grande, pero si de él resultasen datos que destruyesen los apuntados, será para nosotros un deber el rectificarlos.

(1) Esta notable diferencia se comprenderá si se considera que comparamos mantecas dulces y mantecas de exportación.

# BIBLIOGRAFÍA

---

**Bulletin de la Société des Ingénieurs Civils de France** (avril 1905). Contiene una memoria del injeniero Augusto Moreau, titulada *Le Port de Buenos Aires et ses agrandissements*, en la que se declara en favor de las ideas del injeniero Luis A. Huergo relativa al puerto de nuestra capital.

**Le Port de Buenos Aires**. Communication faite dans la séance du 4 mai 1905 par M. AUGUSTE MOREAU, ingénieur civil, ancien vice-président de la Société des Ingénieurs Civils de France, etc., etc.

Es un folleto, de formato 16° grande, de 30 pájinas, que contiene la conferencia dada por el injeniero Moreau en la *Sociedad de Estudios Coloniales i Marítimos* el 4 de mayo próximo pasado.

Es un estudio crítico de la memoria presentada por el injeniero Luis A. Huergo en el Congreso de Saint Louis, tanto del punto de vista técnico, como del estadístico, llegando á conclusiones sumamente favorables para el injeniero Huergo.

**La ligue maritime**, número 52. Avril 1905, Paris.

Trae un interesante artículo ilustrado de M. J. Basse, con el título *Le Port de Buenos Aires* relativa á la memoria presentada por el injeniero Huergo al Congreso de Saint Louis. Como el injeniero Moreau, el señor Basse se pronuncia en favor del injeniero Huergo.

**Navigazette**. Esta publicación cuotodiana parisiense, en su número 723, del 28 de marzo de 1905, bajo el título *Le Port de Buenos Aires*, se ocupa también mui favorablemente de la memoria del injeniero Huergo relativa al puerto de la capital.

Al acusar recibo de estas cuatro publicaciones, nos es grato hacer constar que honra á la injenieria arjentina este interés demostrado por las corporaciones i periódicos técnicos extranjeros por trabajos de nuestros profesionales, i nos complacemos en felicitar mui especialmente al injeniero Huergo objeto de estas distinciones.

Ya no somos solo los injenieros nacionales, ahora es el apoyo franco, caluroso, de la injenieria norteamericana, de la injenieria francesa, que viene, aunque tarde mui honrosamente, á demostrar como erraron los injenieros Hawshaw, Son & Hayter en la proyectación de nuestro máximo puerto, i cómo la razón estaba de parte de todos los injenieros del país encabezados por don Luis A. Huego.

S. E. B.

**Geografía Argentina**. — Estudio histórico, físico, político, social y económico de la República Argentina, con una carta de los ferrocarriles en 1904 y un mapa etnológico de las razas que habitaban el territorio, por CARLOS M. URIEN, abogado, exprofesor de Revista general de la historia, Instrucción cívica y Economía política en la Escuela normal de varones, y de Geografía americana i argentina en el Colegio Nacional; y EZIO COLOMBO, sub-bibliotecario de la Facultad de ciencias exactas, físicas y naturales de Buenos Aires. Un volumen en 8º grande de XXXII-688 páginas. Buenos Aires. Taller tipográfico de la Penitenciaría Nacional. 1905.

Los autores después de dar una interesante lista de las principales obras nacionales sobre la Arjentina, que han tenido en vista al preparar su propio trabajo, comienzan este exponiendo una síntesis histórica del país desde el descubrimiento de América hasta la elección del actual Presidente doctor Quintana.

Estudian en seguida, en términos jenerales, la jeografía, de la República, su funcionamiento político-administrativo; su comercio i sistema económico; su vialidad i correspondencia; sus construcciones públicas i privadas; su intelectualidad; su prensa, etc.

Entran luego en la fauna, flora i jea; en la paleontolojía, prehistoria, minería, orografía, etc.; dedican un capítulo especial á la descripción de la Capital federal; i proceden luego á estudiar aisladamente, en detalle, cada una de las provincias arjentinas, con igual criterio que el adoptado en la descripción jeneral de la República. Otro tanto hacen, en seguida, con las diez gobernaciones ó territorios nacionales. Del somero examen que acabamos de hacer del trabajo de los señores Urien i Colombo nos ha parecido que la obra ha sido escrita no solo con un plan previo conscientemente establecido, sino que también con grande acopio de datos históricos, teóricos i administrativos, es decir, que está escrita con método riguroso i que constituye una espléndida docta monografía sobre la República Arjentina, la que podrá ser consultada con verdadero provecho, no sólo por los estranjeros á quienes interese conocer nuestro país, sino que también por los arjentinos mismos, que — sin ofender á nadie — bien poco conocen en jeneral, de su propio país, de las riquezas que encierra aún inexplotadas i de las favorables condiciones naturales que ofrece para hacer prosperar las industrias del hombre.

Es un libro que no debiera faltar en ninguna de nuestras bibliotecas públicas i privadas, i cuya lectura aconsejamos á nuestros lectores.

S. E. BARABINO.

# PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANGE

## EXTRANJERAS

### Alemania

Zeftschrift der Gesellschaf für Erdkunde, Berlin. — Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preussischen Rhinalande-Westfalens, etc., Bonn. — Abhandlungen herausgegeben von Naturwissenschaftlichen Verein, Bremen. — Deutsche Geographische Blätter, Bremen. — Abh. der Kaiserl. Leop. Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher, Halle. — Nachrichten von der Konigl Gesellschaft der Wissenschaften, Gottingen. — Sitzungsberichte und Abhandlungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft, Dresden. — Naturforschenden Gesellschaft, Leipzig. — Mitheilungen aus dem Naturhistorischen Museum, Hamburg. — Berichte uber die Verhandlungen der Koniglich Sachsischen Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig. — Mittheilungen der geographischen Gesellschaft, Hamburg. — Berichte der Naturforschenden Gesellschaft, Freiburg. — Jahres Berfchte des Naturwissenschaftlichen, Elberield. — Mathematisch Naturwissenschaftlichen Mitheilungen, Stuttgart. — Schriften der Phisikalisch — Okonomischen gesellschaft, Königsberg.

### Australia

Records of the geological Survey, Sydney.

### Austria-Hungría

Verhandlungen des naturforschen des Vereines, Brünn. — (Agram) Societe Archeologiches « Croate », Zagreb. — Annalen des K. K. Naturhistorischen of Museums, Viena. — Verhandlungen der K. K. Zoologisch Botanischen gesellschaft, Wien. — Sitzungsberichte des deutschen naturwissenchaftlich Medicinischen Vereines fur-Bohmen, « Lotos » Praga. — Jarhbuch des Ungarischen Kapathen Vereines, Iglo.

### Bélgica

Acad. Royale des Sciences, des Letres et des Beaux Arts, Bruxelles. — Ann. de la Soc. Entomologique, Bruxelles. — Ann. de la Soc. Royale Malacologique, Bruxelles. — Bull. de l'Assoc. des Ing. Electriciens Institute Montefiore. — Liège.

### Brasil

Boletim da Sociedade de Geographia, Rio Janeiro. — Bol. do Museo Paraense, Pará. — Rev. do Centro de Sciencias Letras e Artes, Campinas. — Rev. da Federacao de Estudiantes Brasileiros, Rio Janeiro. — Bol. da Agricultura, S. Paulo. — Rev. de Sciencias, Industria, Politica é Artes, Rio Janeiro. — Rev. do Museo Paulista, S. Paulo. — Bol. da Comissao Geográphica é Geologica do Estado de Minas Geraes, San Joao del Rei. — Comissao Geográphica é Geologica, San Paulo. — Bol. do Observ. Metereológico, Rio Janeiro. — Bol. do Inst. Geographico é Etnographico, Rio Janeiro. — Escola de Minas, Ouro Preto.

### Colombia

An. de Ingenieria. Soc. Colombiana de Ingenieros, Bogotá.

### Costarica

Oficina de Depósito y Cange de Publicaciones, San José. — An. del Museo Nacional, San José. — An. del Inst. Físico Geográfico Nacional, — San José.

### Cuba

Universidad de la Habana, Cuba.

### Chile

Rev. de la Soc. Médica, Santiago. — El Pensamiento Latino, Santiago. — Verhandlungen des Deutschen Wissenschaftlichen Vereines, Santiago. — Actas de la Soc. Científica de Chile, Santiago. — Rev. Chilena de Hijiene, Santiago. — Ofic. Hidrográfica de la Marina de Chile, Valparaíso. — Rev. Chilena de Historia Natural, Valparaíso.

### Ecuador

Rev. de la Soc. Jurídico-Literaria, Quito. — An. de la Universidad Central del Ecuador, Quito.

### España

Bol. de la Soc. Geográfica, Madrid. — Bol. de la R. Acad. de Ciencias, Barcelona. — R. Acad. de Ciencias, Madrid. — Rev. de la Unión Ibero-Americana, Madrid. — Rev. de Obras Públicas, Madrid. — Rev. Tecnológica Industrial. Barcelona. — Rev. Industria é invenciones, Barcelona. — Rev. Arqnitectura y Construcciones, Barcelona. — Rev. Minera Metarlúrgica y de Ingeniería, Madrid. — La Fotografía, Madrid.

### Estados Unidos

Bull. of the Scientific Laboratoires of Denison University, Granville, Ohio. — Bull. of the Exxex Institute, Salem Mas. — Bull. Philosophical Society, Washington. — Bull. of the Lloid Library of Botany, Pharmarcy and Materia Medica, Cincinati, Ohio. — Bull. of University of Montana, Missoula, Montana.— Bull. of the Minesota Academy of Natural Sciences, Minesota. — Bull. of the New York Botanical Garden, New York. — Bull. of the U. S. Geological and geographical Survey of the territoires, Washington. — Bull. of the Wisconsin Natural History Society Milwankee, Wis. — Bull. of the University, Kansas. — Bull. of the American Geographical Society, New York. — Jonrnal of the New Jersey Natural History, New Jersery, Trenton. — Journal of the Military Service Institution. of the U. States. — Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society, Chapel Hill. Nord-Carolina. — « La América Cientifica », New York. — Librarian Augustana College, RockIslad, New York. — Memoirs of the National Academy of Sciences, Washington. — M. Zoological Garden, New York. — Proceeding of the Engineers Club, Filadelfia. — Proceeding of the Boston Society of Natural History, Boston. — Ann. Report Missouri Botanical Garden. San Luis M. O. — Ann Report of the Board of trustes of the Public Museum, Milwankee. — Association of Engineering Society, San Louis, Mas. — Ann. Report of the Bureau of Ethnology, Washington. — American Museum of Natural History, New York. — Bull. of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge-Mas. — Bull. of the American Mathematical Society, New York. — Trasaction of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters, Madison Wis. — Trasaction of the Academ. of Sciences, San Louis. — Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences, New Haven. — Transactions Kansas Academy of Scierces, Topekas, Kansas. — The Engineering Magazine, New York. — Sixtenth Annual Report of the Agricultural Experiment Station, Nebraska. — The Library American Association for the Advancement of Sciences. Care of the University, Cincinati Ohio. — N. Y. Vassar Brothers Institutes, Ponghtepsie. — Secretary Board of Commisioners Second Geological Survey of Pensylvania, Philadelphia. — The Engineering and Mining Journal, New York. — Smithsonians Institution, Washington. — U. S. Geological Survey, Washington. — The Museum of the Brooklin Institute of Arts and Sciences. — The Ohio Mechanics Institute, Cincinati — University of California Publications, Berkeley. — Proceeding of Enginneer Society of Western, Pensylvania. — Proceeding of the Davemport Academy, Jowa. — Proceeding and transaction of the Association, Meride, Conn. — Proceeding of the Portland Society of Natural History, Portlad, Maine. — Proceeding American Society Engineers, New York. — Proceeding of the Academy of Natural Sciences, Philadelphia. Proceeding of the American Philosophical Society, Philadelphia. — Proceeding of the Indiana Academy of Sciences, Indianopolis. — Proceeding of the California Academy of Science, — San Francisco. — The University of Colorado. « Studies ». Colorado.

### Filipinas

Bol. del Observ. Metereológico. — Manila.

### Francia

Bull. de la Soc. Linnennée du Nord de la France, Amiéns. — Bull. de la Soc. d'Etudes Scientfiques, Angers. — Bull de la Soc. des Ingénieurs Civils de France, Paris. — Bull. de L'Université, Toulouse. — Ann. de la Faculté des Sciences, Marseille. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Paris. — Bull. de la Acad. des Sciences et Lettres, Montpelier. — Bull. de la Soc. de Topographie de France, Paris. — Rev. Générale des Sciences, Paris. — Bull. de la Soc. de Géographie. Marseille. — Recueil de Médecine Vétérinaire, Alfort. — Travaux Scientifiques de l'Université, Rennes. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Bordeaux. — Bull. de la Soc. des Sciences Naturelles et Mathematiques, Cherbourg. — Ann. des Mines, Paris. — Min. de l'Instruction Public et des Beaux Arts, Paris. — La Feuille des Jeunes Naturalistes, Paris. — Rev. Géographique Internationale, Paris. — Ann. de la Soc. Linnéenne, Lyon. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Havre. — Bull. de la Soc. d'Étude des Sciences Naturelles, Reims.

### Holanda

Acad. R. des Sciences, Amsterdam. — Nederlandche Entomolog. Verseg, Rotterdam.

### Inglaterra

The Geological Society, London. — Minutes of Proceeding of the Institution of Civil Engineers, London. — Institution of Civil Engineers of Ireland, Dublin. — The Mineralogical Magazine Prof. W. J. Lewis M. A. F. C. S. the New Museums, Cambridge. — The Geographical Journal, London. — Bristish Association for the Advancement of Science, Glasgow. — The Guaterly Journal of the Geological Society, London.

*(Concluirá en el próximo número.)*

# ANALES

DE LA

# SOCIEDAD CIENTÍFICA

# ARGENTINA

Director : Ingeniero SANTIAGO E. BARABINO

*Secretarios :* Doctor Julio J. Gatti y señor Eduardo A. Holmberg

AGOSTO 1905. — ENTREGA II. — TOMO LX

ÍNDICE



BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1905

---

## ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales*, que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que ésta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales*, sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente de dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección, **Cangallo 1825.**

La Dirección.

---

## PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

**Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías**

| | Pesos moneda nacional |
|---|---|
| Por mes | 1.00 |
| Por año | 12.00 |
| Número atrasado | 2.00 |
| — para los socios | 1.00 |

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

**El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano**

LENGUAS AMERICANAS
(SECCIÓN BOLIVIA, T. I)

---

# LA LENGUA LECA

## DE LOS RÍOS MAPIRÍ Y BENI SEGÚN LOS MSS. DE LOS PP. CARDÚS Y HERRERO

ARREGLADOS Y ANOTADOS

Por S. A. LAFONE QUEVEDO
Profesor de Arqueología americana en la Facultad de Filosofía y Letras en la Universidad de Buenos Aires; Encargado de la Sección Lingüística en el Museo de La Plata

CON 2 MAPAS

---

## V

### VOCES EXTRANJERAS

Parece que este es el lugar de hacer notar un hecho que se desprende de las voces que han servido para formular la Doctrina y Oraciones en el manuscrito del Padre Herrero. Unas siete de ellas se han incorporado en esta lengua derivadas de la del Cuzco, y son :

*Ichuguai* — Borra, P. N.
*Ucha* — Pecado.
*Tanta* — Pan.
*Yatics* — Entender.
*Yanapasai* — Ayúdanos.
*Yaya* — Señor.
*Uranote* — Bajó.

*Ichuguai, Ichhu-chi* — Confesarse con los hechiceros. Voz derivada de *Ichhu-heno,* que usaban para estas ceremonias.

*Ucha* de *Hucha* — Pecado.

*Tanta* de *Ttanta* — Pan.

*Yatics* de *Yacha* — Saber, y *Yachachi* — Enseñar. La raíz del verbo es *Ya.*

*Yanapasai* de *Yanapa* — Ayúdanos, *Yana* — Mozo de servicio.

*Yaya* de *Yaya* — Señor, *Uranote* de *Ura* — Lo bajo, el lugar bajo.

Todo esto no prueba más que el contacto geográfico-político. Las

voces son precisamente de aquellas que por su misma naturaleza tendrían que adoptarse. Las derivaciones de *yana (yanaconas)* hasta casi son castellanas.

El manuscrito del Reverendo Padre Fray Andrés Herrero.

Entre los manuscritos de lenguas de Bolivia remitidas al Museo de La Plata por el Reverendo Padre Fray Nicolás Armentia, actualmente Obispo diocesano de La Paz, que sirvieron de base para mis monografías sobre los Indios Tacanas, Cavineños y Mosetenes (1) se hallaba uno con este título: *Doctrina Cristiana en lengua Leca del Guanai,* que llevaba á su final esta nota:

« Formada por el Padre Fray Andrés Herrero, natural de Arnedo, provincia de Logroño hácia el año 1810; y copiado por el Padre Fray Nicolás Armentia. La Paz, 18 de Enero de 1900.

« *Fr. Nicolás Armentia.* »

Este importante documento es lo mejor que conocemos sobre este interesante idioma, y de él, como del corto vocabulario, etc., del Padre Cardús, ha extractado el que aquí se ha formado para completar este estudio.

Para mayor facilidad de consulta, cada parte lleva su comentario, siendo sólo el texto obra del Padre Herrero.

*Doctrina Cristiana*

1. P. *¿ Yachipaique aya yebanoemi Dios nem?*
¿ Hijos mi os decidme Dios hay ?

Nota *a.* Más abajo (P. 4) resulta que *achipai* es la forma radical de la voz que dice, hijo, por lo tanto tenemos los afijos *y, que,* que sirven como de orla al tema tal como se nos presenta en la pregunta. De estas partículas sabemos que el sufijo *que* equivale á la preposición, de, y la *i* es la letra inicial del pronombre, de primera *ira,* yo, en Cardús; se ve pues que *ique* es la forma posesiva de *ira* ó *era,* yo, y que al abrirse para recibir la voz radical *achipai,* la *i* vocal se ha vuelto *y* consonante, como la *i* en mio se vuelve *y,* en tuyo y suyo: lo que sucede es como si nosotros de hijo mio hiciésemos un mi, hijo, yo.

Nota *b. Aya* simple sufijo de pluralidad.

(1) Y Dios mediante servirán para otro trabajo más sobre el *Yuracaré* que parece ser la obra completa del Padre la Cueva.

Nota *c*. *Yebanocui* forma imperativa terminada en *i*. Según nota *a*, *i* ó *y* es partícula inicial de primera, y podrá servir aquí de caso régimen de primera persona, el *me*, del romance. *Dibam* es, decirlo, así que el tema verbal *yebanocui* encierra la raíz *ba* ó *bam* decir: *nocui* ó *cui*, terminación de imperativo en plural de segunda persona, y un prefijo *y* ó *yo*, me.

Nota *d*. *Nem*, Hay. La respuesta lo confirma.

2. P. *¿Nocara Dios nem?*
¿Cuánto Dios hay?

Nota *a*. La raíz aquí es *Noca*, y el sufijo *ra*, equivalente á *en*, *á*, *hasta*, etc., indica algo como esto. ¿Hasta cuántos Dios hay?

2. R. *Verca.*
Uno solo.

Nota *a*. El sufijo *ca* denota un adverbio, sería: Solamente uno.

3. P. *¿Nora Dios techan?*
¿Dónde en Dios está?

Nota *a*. *No*, donde, *ra*, en.

3. R. *Caut talra senenda techan.*
En el cielo en la tierra en todas partes está.

Nota *a*. *Caut* (en Cardús *Caugut*) dice sólo, Cielo, *talra* es, tierra en (según Cardús sería *Lalra*); *senen* basta para decir toda, *da* sin duda completa el sentido de parte.

Nota *b*. *Techan*, Está (ver P. 24).

4. P. *¿Dios jachagten?*
¿Dios quién es?

Nota *a*. *Ja* sólo puede decir ¿qué? ó ¿quién? *Ten* es el verbo sustantivo, es. De *chag* nada se puede asegurar.

4. R. *Ache, Achipay, Espiritu Santo, chichay persona aya*
El Padre el Hijo el Espíritu Santo tres personas
*distinta on aya verca Dios verasica.*
distintas y ellas uno solo Dios verdadero.

Nota *a*. El artículo en las tres primeras palabras es propia del romance.

Nota *b*. *Persona aya distinta* es un buen ejemplo de la manera de formar el plural, y de la falta de concordancia gramatical según nosotros la entendemos.

Nota *b*. *On aya*, y ellas, corresponde al modo de decir castellano: el *y* falta, y *on aya* no puede ser otra cosa que ellos; *on* partícula pronominal de 3ª con el sufijo de pluralidad.

Nota *c*. *Verca* (Ver P. 2). *Verasica* un tema adverbial que parece híbrido.

5. P. *Achepay Dios tam?*
¿El Padre Dios es?

5. R. *Dios te.*
Dios es.

Nota *a*. Aquí lo curioso es que *tam* pregunta y *te* contesta: uno y otro dicen *es*.

6. P. *¿Achipay Dios tam?*
¿El Hijo Dios es?

6. R. *Dios te.*
Dios es.

7. P. *¿Espiritu Santo Dios tam?*
¿El Espíritu Santo Dios es?

7. R. *Dios te.*
Dios es.

8. P. *¿Chera ayabacha ja yubas chapchano?*
¿Por nosotros quién hombre se hizo?

Nota *a*. *Chera* (Cardús *Chira*) con el sufijo de plural *aya* hace nosotros y con el otro *bacha* ó *bachá*, por, completa la idea de por nosotros.

Nota *b*. Aquí dice ¿quién? Con solo *Ja*.

Nota *c*. *Chapchanó*. Varios son los modos de decir, «hacer». Tal vez aquí sea, volvióse. (Véanse los verbos.)

8. R. *Dios Achipaí.*
Dios Hijo.

9. P. *¿Jamoque tumabachá Jubas capchano?*
¿De quién por obra hombre se hizo?

Nota *a*. *Ja* es ¿quién? y el sufijo *moque* la preposición de; *tuma* es obra, y *bachá*, por; se ve pues como el Leco invierte el orden.

Nota *b*. *Tuma* es una de las raíces del verbo hacer. (Ver P. 21, notas *a* y *c*.)

9. R. *Espiritu Santo bachá.*
El Espíritu Santo por.

10. P. *¿Nora Yubas capchano?*
¿En dónde hombre se hizo?

Nota *a*. *No*, donde, *ra*, en. *Capchano*. (Ver P. 9.)

10. R. *Maria Santissima moque guagbora.*
María Santísima de en vientre.

Nota *a*. (Ver P. 9 y 2.)

11. P. *¿Dios Achipay Jubas capchara ja us nem?*
¿Dios Padre Hombre haciéndose qué nombre tiene?

Nota *a*. (Ver P. 10.) El sufijo *ra* en tema verbal hace gerundio, y equivale á nuestro, en haciéndose, al hacerse.

11. R. *Jesu Cristo.*
Jesu Cristo.

12. P. *¿Jesu Cristo Dios tam?*
¿Jesu Cristo Dios es?

12. R. *Dios te.*
Dios es.

Nota *a*. (Ver P. 5.)

13. P. *¿Jesu Cristo Jubas tam?*
¿Jesu Cristo Hombre es?

13. R. *Jubas te.*
Hombre es.

14. P. *¿Chera abachá otum chano nem Jesucristo?*
¿Por nosotros qué hizo Jesucristo?

Nota *a*. Dejando *Chera abachá* que es, nosotros por, comparemos *otum chano*, ¿qué hizo? con *capchano*, se hizo, se volvió y se ve que en *otum* está la raíz del verbo hacer. *Tuma* es obra, y *tumay* haz, resulta pues que *tum* es aquí la raíz del tema verbal *otum chano*, ha hecho, y por lo tanto que el prefijo *o* encierra la pregunta ¿qué? (Véase P. 21.)

14. R. *Cheraya moque ucha aya bachá crusra huitimo.*
De nosotros los pecados por en la cruz murió.

Nota *a*. (Ver P. 9.) Nosotros de.

Nota *b*. *Ucha* — Voz del Cuzco, como que estos Indios conocían la confesión. (Ver P. 1, 8, 2 y 3.)

Nota *c*. *Huitimo*. Varios son los verbos de pasado que terminan en *mo* ó *mó*. (Ver los verbos.)

15. P. *¿Noca Dios huitimo?*
¿En cuánto Dios murió?

15. R. *Huite.*
No murió.

Nota *a*. *Noca*. (Ver P. 2.)

Nota *b*. *Huite*, el *huit* de *Huitimo* con el sufijo negativo *e*, no.

16. P. *¿Noca Dios huitimo?*
¿En cuánto Dios murió?

16. R. *Jubascá huitimo.*
En cuanto hombre murió.

Nota *a.* (Ver P. 15.) *Huitimo,* murió.

Nota *b.* Lo interesante aquí es el valor léxico y gramatical del sufijo *ca* ó *cá,* en cuanto á qué.

16. P. *¿ Ondep geschan chalagmo nem ?*
¿ Después vivo se levantó ?

Nota *a.* Desde que *gerich* es vivir, y *gesta taitu* también se desprende que *ge* ó *ges* es la raíz que esto significa.

Nota *b.* *¿ Chalagmo nem ?* es pregunta, se ha levantado, y este romance se traduce por *chalagmo,* sin más partícula, en la respuesta. (Véase P. 15 y los verbos de pasado en *mo.)*

16. R. *Chalagmo* — Se levantó.

17. P. *¿ Norachag huirigité ?*
¿ A dónde fué ?

Nota *a.* Ver P. 3, en cuanto á *Nora;* la desinencia *chag* deberá ser partícula final de dirección.

Nota *b.* *Huirigité.* Pasado en té de una raíz *hui,* ir. (Véanse los verbos.)

17. R. *Caut.* En Cardús *Caugut.*

Nota *a.* *Caut* es cielo, á secas.

18. P. *¿ Verson jora busarán ?*
¿ Otra vez aquí vendrá ?

Nota *a.* *Ver,* otra, y *son,* vez, terminación que hace ordinal de un numeral cualquiera; como de *chichai,* tres; *chichai son,* tercero.

Nota *b.* *Jora* adverbio de *Jo* éste y *ra* — en etc.

Nota *c.* *Busarán,* futuro en *ra* de la raíz *Busa,* venir. (Véanse los verbos.)

18. R. *Buzarán.* (Ver anterior.)

19. P. *¿ Nocais buzaran ?*
¿ Cuándo vendrá ?

Nota *a.* *Nocara* es ¿ cuánto ? y *nocais* ¿ cuándo ? entre *ra* é *is* está la diferencia.

Nota *b.* *Busaran.* (Ver anterior.) Aquí falta el acento.

19. R. *Juicio huisonra.*
Del juicio en el día.

Nota *a.* Del juicio, genitivo por posición, lo más usual en lenguas de Indios.

Nota *b*. *Huisonra*. *Ra*, en el y *huison*, día.

20. P. *¿ Ucachiqui busaran ?*
¿ A qué vendrá ?

Nota *a*. *Uca* es cosa, y segun parece equivale á nuestro ¿ qué cosa ? en frase interrogativa. El sufijo *chiqui* significa para qué.

Nota *b*. *Busaran*. (Ver P. 18 y 19.)

20. R. *Senem chayaqui cuenta ecapchiqui.*
Toda á la gente cuenta para tomar.

Nota *a*. *Senem* adjetivo que precede al sustantivo.

Nota *b*. *Chayaqui*. El sufijo *qui* equivale á nuestra preposición á; así *Diosqui*, á Dios. La voz *chaya*, gente, es curiosa hasta por su forma de plural. En Quíchua forma la raíz del verbo «llegar», que en la argentina quichuizada sirve para nombrar «el carnaval». Nótese la diferencia entre *qui*, á, y *chiqui*, para.

Nota *c*. *Ecapchiqui* de *Ecap*, tomar, y *chiqui*, para.

21. P. *¿ Oncais semen chaya otumram ?*
¿ Entonces toda la gente qué hará ?

Nota *a*. *¿ Oncais ?* forma de voz análoga á la de *Nocais* ¿ cuándo?

Nota *b*. *Senem chaya*, toda gente; nuevo ejemplo del orden sintáctico adjetivo-sustantival.

Nota *c*. *Tum ram*. *Tumay* es *haz*, desde luego *tumram* es el futuro de *Tum*, *Tuma*, hacer, con un prefijo *O* que abre la pregunta y equivale á nuestro ¿ qué ? (Véase la frase 24 de Cardús *¿ Ous nee*. ¿ Qué nombre tienes ? La *m* final reaparece en *Huiram*, iré; *inchoram*, se dolerá, etc.)

21. R. *Dubujna (na ó ua) rep gescham chalagarám egua cama gesta taitu.*
De la sepultura vivos se levantarán para siempre á vivir.

Nota *a*. Sin duda *rep* es la partícula final que hace el de la, ó sea de entre. En el manuscrito se confunde la *n* con la *u*, en este caso como en tantos otros.

Nota *b*. *Gescham* de la raíz *Gest*. Vivo ó vivir. *Cham* no pasa de ser un *chicheo* de *tiam*, que por razones más ó menos pan-americanas importa un « está » ó « estar ».

Nota *c*. *Chalagarám*. Forma de futuro en *rám*. (Véanse los verbos.)

Nota *d*. *Egua cama*, siempre para, se entiende.

Nota *e*. *Gesta taitu*, á vivir, dice el romance correspondiente; podíamos haber esperado, *gesta chiqui*, ó algo parecido.

22. P. *¿ Yuja chaya nora huiran ?*
¿ Buenos los á dónde irán ?

Nota *a*. *Yuja chaya* por supuesto dice, buena gente, y no los buenos, bien que la una cosa importa lo que la otra.

Nota *b*. *Nora* ¿ á dónde ? también en Cardús, frase 29.

Nota *c*. *Huiran,* futuro de *hui,* ir. (Ver los verbos en su tiempo de futuro). Según parece *ran* y *ram* son formas interequivalentes.

22. R. *Caut huiran Dios minichiqui chiquiyujano churani.*
Al cielo irán Dios para ver muy alegres estarán.

Nota *a*. *Caut.* (Ver R. 17.)

Nota *b*. *Huiran.* (Ver P. 22.)

Nota *c*. *Minichiqui.* Raíz verbal *mini* con sufijo *chiqui,* para.

Nota *d*. *Chiquiyujano,* muy alegres, dice el texto; pero *yuja* es bueno ó bien, y siendo que *chiqui* colocado así diga « muy », resultaría esto : muy bien.

Nota *e*. *Churani.* Forma de futuro tiene el verbo este, desde luego *chu* sería la raíz. *Techan* es estar, en P. 24, etc. *Rani* en vez de *ram* ó *ran* no es tampoco para pasado por alto.

23. P. *¿ Chepe chuya aya nora huiran ?*
¿ Malos los á dónde irán ?

Nota *a*. *Chepe* es malo ó mal ; pero *chuya aya* se parece demasiado á *chaya aya,* las gentes, así que podemos sospechar una *u* por *a* en este caso como en el anterior : *churani* por *charani.*

Nota *b*. *Nora.* (Ver P. 22.)

Nota *c*. *Huiran.* (Ver P. 22.)

23. R. *Moara huiran egua cama seldatahi.*
Al fuego irán para siempre á quemarse.

Nota *a*. *Moa-ra,* fuego al.

Nota *b*. *Huiran.* (Ver anterior.)

Nota *c*. *Egua cama.* (Ver R. 21.)

Nota *d*. *Seldatahi* ó *Teldatahi.* El sufijo *hi* será por el *qui,* á.

24. P. *¿ Chachiqui Jesucristo nora techano ?*
¿ Nuestro Señor Jesucristo dónde está ?

Nota *a*. *Chachiqui.* Un tema de posesivo curioso, porque de él tenemos que sacar la partícula ó afijo posesivo, que no puede ser otro sino el prefijo *ch,* y ello sin perjuicio de algún sufijo adicional como lo vimos en el tema posesivado de la 1ª pregunta, *Y-achipai-que.* ¿ Será este otro algo por el estilo, así ? *Ch-achi-qui.* *Ache,* es padre, y las dos *i* en *achi* y *qui* pueden ser *e*. En fin ahí está ello y

lástima es que no pueda el Padre Herrero explicarnos el misterio

Nota *b*. *Nora*. Aquí es simplemente « dónde ». (Ver P. 22.)

Nota *c*. *Techan*. (Ver P. 3.)

24. R. *Caut Santisimo Sacramentora as.*
En el cielo Santísimo Sacramento en él.

Nota *a*. El sufijo *ra*, en, sirve para las dos partes en que está Jesucristo.

Nota *b*. *As* no es él, sino y (cópula).

25. P. ¿ *Uchactem Santisimo Sacramento ?*
¿ Qué es Santísimo Sacramento ?

Nota *a*. *Uchactem*. *Uchac* ó *Uchag*, qué; *tem*, es. (Ver *Norachag*, P. 17 y ¿ *Uca ?* ¿ qué cosa ?)

25. R. *Sacerdote bacha consagrada hostia vino as.*
Por el Sacerdote la consagrada hostia y vino.

Nota *a*. (Véase *Bacha*, por, P. 8.)

Nota *b*. *As*, y. (R. 24.)

26. P. ¿ *Hostia vino as consagrasera chachiqui* (1) *Jesu*
¿ La hostia y vino cuando no consagrados Nuestro Señor Jesu
*Cristo techan ?*
Cristo está ?

Nota *a*. *As*, y. (Ver R. 24 y 25.)

Nota *b*. *Consagra sera*. Escríbase así : *Consagras* (consagrados), *e* (no), *ra* (en), y todo queda claro : ¿ en la hostia y en el vino no consagrados ?

Nota *c*. *Techan*, está ? (Ver P. 3 y 24.)

26. R. *Techae*. No está.

Nota *a*. *Techan* es está, y, *techae*, no está, mediante el sufijo *e* de negación.

27. P. ¿ *Ucam ?* ¿ Porqué ?

Nota *a*. *Ucam* (Ver R. 21) y *Uca*. La *m* final algo tiene de nuestro ¿ acaso ? (Ver *tam* en P. 5.)

27. R. *Oncais cachaca tantate cachaca vinote.*
Entonces solamente pan es solamente vino es.

Nota *a*. *Oncais*, cuando, contesta *Nocais ?* ¿ Cuándo ? (Ver P. 19.) Los dos son adverbios terminados en *is*. Queda una duda : ¿ Es la

(1) En Cacán de Calchaquí *Titaquin* es Nuestro Señor y Rey. (Loz., *Hist. de la Conq.*, t. V, pág. 82.)

voz *oncais* ó *oucais?* No es posible distinguir estas letras en el manuscrito.

Nota *b*. *Cachaca,* solamente, adverbio en *ca*.

Nota *c*. *Tanta,* pan. (Voz del Cuzco.)

Nota *d*. *Te,* es. Partícula final de verbo sustantivo.

Nota *e*. *Vinote*. (Ver *c* y *d*.)

28. P. *¿Nocaes tanta Jesu Cristo moque buruch ecachan?*
¿Cuándo el pan Jesu Cristo carne se vuelve?

Nota *a*. *Nocais?* ¿Cuándo? que se relaciona con *oncais* ó *oucais*. (R. 27.)

Nota *b*. *Tanta,* pan. (Ver R. 27.)

Nota *c*. *Moque,* de. El sufijo que equivale á nuestra preposición de igual valor gramatical.

Nota *d*. *Ecachan,* se vuelven. (Ver P. 3 y 24 en que *techan* reproduce igual forma de presente.)

28. R. *Sacerdote hostia consagrasra.*
El Sacerdote la hostia en consagrando.

Nota *a*. Aquí está tan claramente escrito *consagrasra* en el manuscrito que se confirma la sospecha de que *oncais* sea *oucais* en la R. 27.

Nota *b*. El *ra* final hace tema gerundivo en verbos.

29. P. *¿Nocais vino Jesucristo moquelia ecachan?*
¿Cuándo el vino Jesucristo de la carne se convierte?

Nota *a*. *Nocais*. (Ver P. 19 y 25.)

Nota *b*. *Moque*. (Ver P. 28.)

Nota *c*. *Lia* es sangre, y no, carne.

Nota *d*. *Ecachan,* se vuelve. (Ver P. 28.)

29. R. *Sacerdote vino consagrasra.*
El Sacerdote el vino en consagrando.

Nota *a*. Ver R. 28.

30. P. *¿Sacerdote hostia pugmora Jesucristo moque buruch pugmó?*
¿El sacerdote hostia partiendo Jesucristo de la carne se parte?

Nota *a*. *Pugmora* — en partiendo, ó, cuando se parte. (Ver en seguida *pugmó*, Nota *c*.)

Nota *b*. *Moque*. (Ver P. 28 y 29.)

Nota *c*. *Pugmó,* se parte, dice el manuscrito; pero la forma es de tiempo pasado, como *huitimó,* murió, y el romance lo admitiría: ¿cuando el Sacerdote partió la hostia, partió la carne de Jesu Cristo?

30. R. *Pugmae,* no se parte.

Nota *a.* *Pugmae.* Otro buen ejemplo del uso de la partícula final *e* de negación. (Ver P. 15, Lit. No partió.)

31. P. *Uncam* ¿ porqué ? En la P. 27 *Ucam* está en lugar de *Uncam.* ¿ Será este otro caso de *n* por *u* ?

31. R. *Senendara hostia senen Cristo techan, senen achipugas senen*
En toda la hostia todo Cristo está, y en toda partícula todo
*Cristo ecachan.*
Cristo está.

Nota *a.* *Senendara.* (Ver R. 3, P. 23 y 24.)

Nota *b.* *Achipugas* se forma con el sufijo *as,* y, ó tambien.

Nota *c.* *Ecachan.* Es preferible traducir esta palabra así : se vuelve, hasta porque falta el sufijo *ra* en la 2ª parte de la frase.

32. P. ¿ *Ucam senen rua aya creismonen* ?
¿ Porqué todas esas palabras se creen ?

Nota *a.* *Ucam.* (Ver P. 27.)

Nota *b.* *Rua aya* es simplemente, las palabras.

Nota *c.* *Creismonen,* se creen, como *cafesasmonem,* se confiesan, (P. 33.) Tal vez, han sido creídas, sería una traducción más ajustada al infijo (en este caso) *mo,* y al verbo auxiliar *men,* que según parece hace verbo de pasiva.

32. R. *Onaca Dios dibam.*
Así Dios lo dice.

Nota *a.* *Onaca,* así, adverbio. Aquí no cabe duda que la segunda letra es *n;* de suerte que *oncais* debe ser *oncais,* y no *oucais.* (Ver P. 21.)

Nota *b.* *Dibam,* lo dice, único ejemplo de esta forma del presente.

33. P. ¿ *Ucachiqui cristianoaya confesas monem* ?
¿ Para qué los cristianos se confiesan ?

Nota *a.* *Ucachiqui,* A ó para que ? (Ver P. 20.)

Nota *b.* *Confesas monem,* se confiesan, como *creis monem* en la P. 32, han sido confesados.

33. R. *Chomoque ucha aya Dios perdonasi chiqui.*
Nuestro pecados Dios para perdonar.

Nota *a.* *Chomoque,* nosotros de, ésto es, nuestros.

Nota *b.* *Ucha,* pecado, voz del Cuzco que suena así: *hucha,* pluralizada con el sufijo *aya.*

Nota *c.* *Perdonas i,* que los perdone. Ese sufijo *i* puede querer decir algo.

Nota *d*. *Chiqui,* para. Ejemplos del uso de *chiqui* con verbos. (R. 20, etc.)

34. P. ¿ *Jacas nem umun uchago tega confeseca huitam nora*
¿ Alguno con grande pecado no confesando muriendo á dónde
*huiram ?*
irá ?

Nota *a*. *Jacas,* y alguno, porque el sufijo *as* así debe traducirse.

Nota *b*. *Nem,* tiene, hay.

Nota *c*. *Ucha go tega ; ucha,* es pecado, *huchayoc* en Quichua es pecador (el que está con pecado); así se interpreta el *go tega*. (Ver P. 35.)

Nota *d*. *Confeseca*. La negación está en el sufijo *eca,* no; viértase así, no confesando.

Nota *d*. *Huitam,* estando muerto. (Ver *tam* en P. 5.)

Nota *e*. *Nora*. (Ver P. 22. *Huiram,* id.)

34. R. *Moará,* al fuego.

Nota *a*. *Ra,* sufijo al.

35. P. ¿ *Cofesasich puirise jacas nem umum uchago tega caut*
¿ Confesar no pudiendo alguno un grande pecado al cielo
*huirigichi otumram ?*
para irse como hará ?

Nota *a*. *Confesasich,* presente de infinitivo, como *dach,* amar, *gerich,* vivir, etc.

Nota *b*. *Puirise,* forma negativa por el sufijo *e,* no.

Nota *c*. *Jacas nem,* y, (si) hay alguno.

Nota *d*. *Uchago tega,* en la P. 34 parece como si el sufijo *go* y la palabra *tega* dijesen con, que figura en el romance. *Te* sería *es,* y así podria ser un *est illi, c'est à lui*. En Quichua se diría *huchayoc,* con pecado. (Ver *Uchagote aya.)*

Nota *e*. *Huirigichi,* para ir. Desde que *confesasich* es, confesar, *huirigich* sin la *i* final debería ser confesar ; y con ella, á ó para.

Nota *f*. *Otumram*. (Ver P. 21.)

35. R. *Ucha aya bacha achibachiqui inchoram.*
Pecados por en su alma se dolerá.

Nota *a*. *Ucha aya bacha*. (Ver P. 8 y 25.)

Nota *b*. *Achibachiqui Chachiqui* es, Nuestro Señor, y *Achibachiqui*, en su alma ; *Ucachiqui,* P. 20, es ¿ á qué ? En *Chachiqui* buscamos un posesivo, no así en los otros ejemplos.

Nota *c*. *Inchoram* es el futuro en *ram*. (Ver los verbos de futuro.)

### POR LA SEÑAL, ETC.

*Santa Cruz moque tupusa bacha senen chepe aya quemoto ai chomoque*
Santa Cruz de la señal por todo males los apartad nuestro
*Yaya Dios Achomoque usbchá Achipai moque as Espíritu Santo*
Señor Dios Padre del nombre en el Hijo del y Espíritu Santo
*moque as. Amen.*
del y.

NOTAS

*a.* Aquí todo es regular.
*b.* *Quemoto ai,* es forma imperativa en *ai* del verbo.

### PADRE NUESTRO

1. *Chomoque Ache caut techano.*
Nuestro Padre cielo estás él que.
2. *Homoque Santo Us yuja son ruscui.*
Tuyo Santo Nombre bien digamos.
3. *Homoque heino cheraiqui huiragericui;*
Tuyo reino nosotros á venga;
4. *Noca ya dam onaca ya tumay caut caca talra*
Así como tú quieres así tú haz; en el cielo así como en la tierra
*onaca;*
tambien;
5. *Chomoque tanta senen huison cheraiqui re yuenchi ai;*
Nuestro pan de todos los días nosotros á hoy danos;
6. *Chomoque ucha aya ichisguai noca chera aya ver chaya*
Nuestro pecados borra así como nosotros otra gente
*moque ichisquiate;*
de borramos;
7. *Cheraya chepe jujcerichiqui yanapasai;*
Nosotros mal caer no para ayúdanos;
8. *Senen chepe aya quemotoai.*
Todo ma-les apártanos.

NOTAS

1. En esta frase hay que notar que *caut,* como siempre, es en el cielo sin que se advierta la partícula que corresponda á en él.

*Techano* se podría considerar un tema participial en *no.*

2. Aquí se presentan una ó dos dificultades: *a) Homoque,* tí de ó tuyo, de que resulta una raíz *Ho* ú *O* que es de 2ª persona; porque *moque* es la preposición nuestra, de; *b) Yuja son* debe ser adverbio formado con la partícula *son,* así como en los ordinales.

3. *Heino* por Reino significa que el Leco carece de nuestra *r* de perro, siempre que no sea un error de copia. *Chera,* nosotros, deja el sufijo *iqui,* á, en *cheraiqui.*

*Huiragericui,* venga, contiene el infijo *ra* de futuro. La terminación *cui* es de imperativo. (Ver los verbos y sus tiempos y sobre todo *huitirageno* en cuanto al infijo *ge.*)

4. *Noca* y *Onaca,* antecedente y consecuente, así como, así también. *Ya,* tú, parece ser una forma del *iya* de Cardús.

*Tumay* es el imperativo en *ay* ó *ai* de 2ª persona.

*Caca* es más antes, también, desde que *onaca* es así; por lo menos esto sería lo lógico.

5. *Tanta :* el Leco, como tantos otros idiomas limítrofes, ha adoptado ésta, entre otras voces del Cuzco.

*Senen huison,* de todos los días, dice el texto ; mejor sería así : todo día, esto es, cada día.

*Yuenchi ai,* otro imperativo en *ai,* danos; pero falta que saber donde está él, « nos », á no ser que lo tengamos en los afijos, *Y* y *chi.*

*Re* con *huison* se juntan para decir ahora.

6. *Ichisquai,* borra, haz desaparecer. Imperativo de un verbo del que otro tiempo se emplea en esta misma frase, *i, e, ichisquiate,* borramos, según el texto; pero la forma es del pasado en *te.* (Véanse los verbos de este tiempo.)

7. *Jujcerichiqui,* para no caer. La negación está en el infijo *e;* el otro *ri* parece ser verbal, pues lo vemos en *huiragericui* (3), etc.; el sufijo *chiqui* es el « para » de siempre.

*Yanapasai,* ayúdanos, como *yuenchi ai,* danos, deja en duda el caso régimen de persona, nos. *Yanapa* es verbo Quíchua, ayudar.

8. *Senen chepe aya,* todos los males; es un lindo ejemplo de la colocación del adjetivo, y de la falta de concordancia de éste con el sustantivo en número.

## AVE MARÍA

1. *Ave Maria gracia itinó;*
Ave María de gracia llena;

2. *Yaya Dios yaitechante;*
El Señor Dios contigo está;

3. *Senen chumacaya rep ya cachaca chica laiste yuja as;*
Todas las mujeres de entre la sola muy buena muy buena y;

4. *Homoque guagbora Achipai Jesus;*
De tu vientre Hijo Jesus;

5. *Santa Maria Dios moque Yoquea chera aya bacha uchagote aya*
Santa María de Dios Madre nosotros por pecadores

*re huison abatelai chera huitirajara as.*
ahora ruega nosotros y cuando estamos para morir.

NOTAS

1. *Itino,* la que estás llena, como *techano,* el que estás, del Padre Nuestro (1), forma participal.

2. *Yaya,* voz Quíchua. Padre, amo, Señor.

*Yaitechante,* contigo está. Podría analizarse así: *Ya,* tú; *i,* á; *techan,* estando; *te,* está.

3. *Chuma* ó *chusna,* mujer.

*Rep.* de entre.

*Ya,* tú, y no, la.

*Cachaca,* solamente. (Ver R. 27.)

*Laiste,* bien eres, *Ya cachaca chica laiste yuja as,* dice: tú solamente muy y bien buena eres. Es este un bonito ejemplo del superlativo Leco.

4. *Homoque,* tuyo; *guagbora,* en tu vientre, etc.

5. *Uchagote aya,* pecadores. Aquí se confirma la sospecha de que *uchagote* sea una reproducción del Quíchua *huchayoc,* pecador, que tiene pecado, que está manchado con pecado. Por supuesto el *aya* del Leco sería *cuna* del Cuzco, una y otra partícula final de pluralidad.

*Re huison,* hoy, *re,* en, día, *huison.*

*Abatelai,* ruega, otro imperativo en *ai.*

*Chera huitirajara as,* y, también *as,* cuando *ra* sufijo, estamos moribundos, *ra* infijo, en Latín sería *morituri.* El infijo *ja* queda sin explicación, pero sin duda corresponde á una forma participal de futuro.

EL CREDO

1. *Uchaca era asonotui Dios Ache senen acachan caut tal as*
En verdad yo creo Dios Padre todo poderoso el cielo y la tierra
*quiate;*
hizo;

2. *Onaca era asonotui Jesu Cristo hon moque Achipai chomoque*
así mismo yo creo Jesu Cristo de el Hijo nuestro
*yayate Espiritu Santo bacha ecano;*
Señor Espíritu Santo por fué hecho;

3. *Santa Maria Virgen guagbora ubumote;*
Santa María Vírgen en su vientre nació;

4. *Ondep chica requeta Poncio Pilato ruara bachá;*
Despues muerte padeció Poncio Pilato palabra por;

5. *Cruzte rutuá riquisiate;*
En la Cruz fué clavado fué muerto;

6. *Dubujua infiernora uranoté;*
Fué enterrado, á los infiernos bajó;

7. *Chichai huison ra gemóté;*
A los tres días resucitó;

8. *Caut guareno Dios Achemoque yubasase sechanote;*
Al cielo se subió de Dios Padre á la derecha está sentado;

9. *Verson jora busaran gemo aya huitimo aya as urech*
Otra vez aquí ha de venir á los vivos y á los muertos fuerte
*duran mono;*
hablará;

10. *Onaca era asonnotui Espiritu Santo Santa Iglesia as Catolica;*
Así mismo yo creo en el Espíritu Santo, Santa Iglesia y Católica;

11. *Santo chaya ondareca;*
De los Santos la unión;

12. *Ucha aya moque ichisquino;*
De los pecados el desaparecimiento;

13. *Buruch resrano cona (coua?) cama gerich Amen.*
De la carne la vida siempre para vivir.

*(Continuará.)*

# UNA GOTA DE AGUA (1)

CONFERENCIA LEÍDA EN EL TEATRO POLITEAMA EL 31 DE JULIO DE 1905

Por el doctor E. HERRERO DUCLOUX

---

Excelentísimos señores (2) :
Señoras :
Señores :

Debo confesaros que entre las emociones más vivas é intensas de mi vida, contaré siempre la que me sobrecoge y estremece hoy, al dirigiros la palabra, ante el temor de ser nota discordante en este concierto, en este brillante certamen de la Verdad y de la Belleza.

Y no creáis que hay en mis palabras extremo de falsa modestia, mil veces más vituperable que sincera arrogancia ó ingenua pedantería: es el íntimo convencimiento que abrigo de que no son las tareas de nuestros laboratorios las más favorables á modelar oradores, colmenas obscuras de trabajo silencioso y metódico, donde se ejecuta más que se habla, donde se observa y se medita, y donde muy raras veces se sueña.

No llegan hasta allí los ecos del aplauso público : empujados por la

(1) Como esta interesante conferencia de nuestro consocio doctor Herrero Ducloux apareció incompleta en *La Prensa*, la publicamos nuevamente en los *Anales*, con las notas ilustrativas que el autor ha agregado. *(N. de la D.)*

(2) Se hallaban presentes el señor ministro de justicia é instrucción pública, doctor Joaquín V. González y el ministro de marina, coronel Juan A. Martín ; el primero representaba además al Exmo. señor Presidente de la República por designación expresa de este último.

vida, esclavos de necesidades, instintos y pasiones, pocos son los que se preocupan del rumor sordo del enjambre que trabaja; y los demás, como esos rebaños que reposan en los campos de perpetua verdura bañados de sol, hacen poco caso del majestuoso vuelo de las águilas. No es infundado el desaliento de nuestros pensadores ante la inercia abrumadora de las multitudes : las palabras de luz se desvanecen, se apagan sin dejar eco, sin echar raíces, apenas han brillado en el diario, en la conferencia ó en el libro, y pocos son los que perseverando en la escondida senda, con la vista en el cielo, hacen florecer el árbol de la ciencia para que fructifique sobre el hormiguero humano.

El viento lleva en sus alas gérmenes de vida á los arenales que el sol calcina, á las grietas de la roca desnuda, al arrecife de coral que asoma sobre el desierto océano, á la playa que de continuo invaden las olas movedizas de la arena : de esas semillas llevadas al azar mil se pierden, pero una germina, y á través de los años surge en el desierto el oasis fértil, se cubre de bosque la falda de la sierra, un dique vivo se opone á la invasión avasalladora de los médanos, y en el mar sin límites una isla nueva vence el furor de las olas sin término.

Además, en las soledades de nuestros bosques se abren flores que nadie admira, cuyo aroma nadie conoce; entre las ramas vibran cantares que nadie escucha; en el seno de los mares viven miriadas de seres que no han visto el sol, y en los Andes coronados de nieve, hay volcanes ignorados que se estremecen y rugen á través de los siglos en un silencio de muerte. Y si esto sucede en la perpetua batalla de las fuerzas naturales, qué más podemos pretender para nuestras ideas, qué privilegio merecen nuestras teorías y enseñanzas, balbuceos de niños, palabras huecas que reflejan nuestras impresiones, pobres ciegos que con paso incierto, apoyados en nuestra razón á veces débil, marchamos rodeados de misterio en ese concierto inmenso de los seres y de las cosas ! (1).

Madre naturaleza ! La contemplación de tus misterios es fuente inagotable de puros goces, de alegrías sin nubes que hacen olvidar las tormentas de la vida diaria, sus miserias y desengaños. Yo he sentido en lo más hondo de mi sér nostalgías de infinito al contemplar la visión de tu grandeza en las estrofas de oro que el divino Lucrecio te consagra; y cuando en mis hornos henchidos de llamas azules he visto vibrar los glóbulos brillantes de metal fundido, cuando

(1) E. Herrero Ducloux, *La vida de la materia inerte. El Monitor de la Educación*, 1904.

he sentido el rumor del agua hirviente en los vasos de Bohemia, han rodado otra vez en mi memoria las sublimes estancias de Virgilio, trayéndome añoranzas de horas inolvidables, fulgores de las tempestades pampeanas, canciones sin palabras del Paraná tan lleno de recuerdos y visiones de los trigales inundados de sol!

Eres brillante de mil facetas que en vano quieren reducir á mecanismo ciego los que ven tus árboles sin hojas y tus aves sin plumas: eres tesoro infinito para el hombre que siente y piensa, y á tu mágico influjo un rayo de sol engendrará un poema y una gota de agua evocará leyendas de siglos que pasaron.

Una gota de agua! Sí, la tenue vesícula, la perla transparente que mil veces hemos visto brillar y que quiebra en mil matices el rayo solar, el símbolo del dolor en la lágrima y del trabajo en el sudor fecundo, es en su pequeñez todo un mundo que se agiganta para el que la estudia y penetra en sus misterios: nada hay grande ni pequeño para el pensador que se inclina al borde del infinito y siente dilatarse sus pupilas ante la inmensa sombra.

¿ Queréis sentir emociones no sentidas? ¿ Queréis vibrar con esos genios que se destacan como cumbres sobre el hormiguero humano? Salgamos de la ciudad, huyamos de sus mil ruidos discordantes, de su aire viciado y escaso, de sus calles sin sol: no es el hombre planta de invernáculo, ni es bajo vidrieras donde puede estremecerse al soplo de esa fuerza universal y eterna que todo lo anima.

Vamos á los bosques escondidos de las islas que inspiraron á Sastre las maravillosas páginas del *Tempe* y que cantó Zorrilla de San Martín en *Tabaré*; internémonos en las selvas misioneras que en prosa vibrante é inimitable nos ha pintado Holmberg; perdamos nuestros pasos en la pampa inmensa y melancólica donde ha nacido la poesía de Echeverría, Hernández y Obligado y la prosa robusta de Sarmiento; lleguemos hasta los Andes que en lejana visión hicieron soñar á Andrade su *Nido de Cóndores*; ó busquemos esos rincones encantados de las sierras de Córdoba que inspiraron á Joaquín V. González *La Visión del Lago* (1); y en las soledades de los canales fueguinos que

(1) La contemplación de ese inmenso lago artificial, — reproducción sin duda del que existió en el mismo sitio en otras edades, — que forman en las sierras de Córdoba los ríos de Cosquín y San Roque, « como una enorme Y, cuyos brazos abiertos llaman á una comunión sagrada á todos los que aman la naturaleza y el arte », ha inspirado una de las páginas más intensas y sentidas de nuestro respetable amigo doctor Joaquín V. González; es *La Visión del Lago* un himno vibrante á las bellezas de la naturaleza, el eco de las sonoridades mil que hieren

pinta Darwin con vivo colorido ó en las quebradas de los calchaquíes que en las leyendas nos describen Quiroga y Ambrosetti con misterioso encanto, el espíritu despertará á la verdadera vida y se abrirá ante él el mundo azul de los ensueños.

Gota de agua ! Quién pudiera seguirte cuando vuelas en el copo de niebla sobre el cristal inmóvil del bañado al morir de la tarde, y en los girones de bruma que desvanece el sol de la mañana, como el aliento de la tierra dormida; quién pudiera flotar contigo en la nube errante que goza del espectáculo inenarrable del océano inmenso y que bajo el sol de los trópicos se tornasola; quién pudiese resbalar en la onda de la acequía que baja de la sierra saturada de aromas y bañar las ramas de los sauces, las frondas de los helechos, las raíces de algas como cabellos sueltos y reflejar bajo los ceibos, en el remanso, rientes imágenes de mujeres de espléndida belleza que el sol mira á través de las hojas con mil ojos de oro...

Y cuando la tierra sedienta se entreabre en los ardientes días estivales y la gota de lluvia desaparece en la grieta del terruño, como grano en el surco, quién pudiera seguirla buscando en la sombra la raicilla que lucha por vivir, ver como cede cuidadosa los principios nutritivos que ha absorbido y sube por los troncos y llega hasta las hojas que hablan en voz baja con el viento, ó se transforma en suave néctar azucarado que atrae en el fondo de las corolas á los mangangaes de terciopelo!

Eres grande en tu pequeñez y pequeña en tu grandeza, porque la gota de rocío que cuelga la mañana en los alambrados es océano para el infusorio, y la masa entera de los mares es una gota ante la inmensidad del espacio en que los mundos flotan; múltiple en tus formas, variable en tus aspectos, en tu perpetuo correr sobre la tierra subes y bajas en la escala de los seres, de la roca á la planta, del árbol á la bestia, de la bestia al hombre y desciendes de nuevo á través de los eslabones de la cadena invisible en que la vida vibra y palpita, despertando en su sueño á la materia inerte (1).

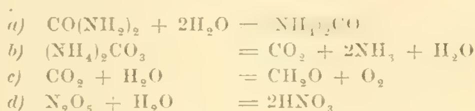
Gota de agua es el océano que el alma contemplando se extasía y

el oído « en frente del muro gigantesco, por cuyo dorso desbordan las aguas en alegre y blanca difusión de espumas al caer en el lecho pedregoso del antiguo cauce », y es además la expresión de íntimos anhelos, evocando el porvenir de grandeza y bienestar que guarda el tiempo para nuestra patria.

(1) El rol que la gota de agua desempeña en la lenta y perpetua evolución de la materia del mundo inorgánico al orgánico y de éste al primero, puede repre-

al pensamiento abisma con el espectáculo grandioso de sus ondas, y es la pompa de jabón hermosa y breve que en anillos concéntricos ostenta los fugaces matices espectrales; es la medusa que débil fosforece en el cangrejal de tosca, recordando en el cristal verdoso, con sus encajes diáfanos, el brillo suave de lejanas nebulosas perdidas en el cielo, y es la tromba que gira amenazante cual columna ciclópea, sembrando el desastre entre los hombres con su furor salvaje; es la estrella microscópica que se cuaja en el copo de nieve y dibuja en la altura los luminosos geroglíficos del parhelios en las regiones vecinas de los polos; es la sangre que corre en las arterias conduciendo la vida y engendra la fuerza en el músculo, la luz en los ojos, armonías en la garganta y en la mente ideas; es el vehículo del fermento que construye la vida con la muerte y transforma el gránulo de almidón y el cristal de azúcar en la burbuja brillante que salta en el champaña forjador de ensueños; es la onda sumida en la penumbra del abismo abysal, que tiembla con reflejos de nácar, cuando el pescador de perlas desciende en el silencio arrancando al molusco su tesoro; y es también la catarata que ruge en el Iguazú, el Niágara ó el Zambezi de colosal potencia, y se derrumba con fragor apocalíptico, prometiendo á las generaciones que deben sucedernos, en los siglos sinnúmero, fuentes inagotables de energía (1).

sentarse en su faz más importante y de un *modo aproximado*, pero elocuente, en las ecuaciones químicas siguientes:



*a)* $CO(NH_2)_2 + 2H_2O = (NH_4)_2CO_3$

*b)* $(NH_4)_2CO_3 = CO_2 + 2NH_3 + H_2O$

*c)* $CO_2 + H_2O = CH_2O + O_2$

*d)* $N_2O_5 + H_2O = 2HNO_3$

En la primera la úrea, producto de desgaste y regresión del organismo animal, se transforma hidratándose bajo la influencia del *micrococcus urаec* en carbonato amónico, sal mineral inestable que la segunda ecuación nos muestra descomponiéndose en anhidrido carbónico, amoníaco y agua. En la tercera ecuación los dos primeros productos de la descomposición anterior, se sueldan en presencia del pigmento verde de las hojas (clorófila) bajo la influencia de la luz solar para formar un cuerpo orgánico, el aldehido fórmico, cuya molécula podrá engendrar por cambios y polimerizaciones los azúcares y las gomas, los almidones y las celulosas de constitución complicadísima. En la cuarta se ve la hidratación *teórica* de los productos nitrosos producidos en la atmósfera por las descargas eléctricas dando el ácido nítrico que precipitarán las aguas de lluvia, y que como nitrito y nitrato de amoníaco será utilizado indirectamente por los vegetales á través de las raíces.

(1) La energía que puede proporcionar al hombre la catarata del Niágara se ha calculado en 4.000.000 de caballos de fuerza; y si se tiene en cuenta que la caída del Zambezi es muy superior á la del Niágara en extensión, altura y cau-

Abrigando en su seno el vivero de peces que hormiguean lejos de las corrientes, tallando en la caverna la blanca estalactita, construyendo en los ríos los deltas siempre verdes, carcomiendo las rocas y cavando los valles en el impetuoso rodar de los torrentes ó flotando en las nubes á merced de los vientos, la gota de agua vibra, rueda, engendra movimiento y transforma la invisible fuerza, la energía que anima el universo.

No alcanzarían los días de nuestra vida para contar los siglos de su existencia : en los confines del tiempo, cuando la tierra volaba en el espacio envuelta en densa atmósfera saturada de vapores y su costra superficial enrojecida mostraba por las grietas el núcleo fluído y ardiente, la gota de agua no había nacido aún ; millones de años pasaron como sombras en el rodar eterno, pero llegó un día en que las nubes se condensaron en la primera lluvia, lluvia diluvial, escena grandiosa de la creación que decidía nuestro destino, porque vencedora el agua sobre la tierra, precipitándose en enjambres las vesículas líquidas sobre la costra desnuda, preparaban la cuna de los seres, el lento despertar de una nueva era, y en el seno de la gota de agua, en la soledad augusta de la naturaleza, nació la vida bajo el influjo mágico de un rayo de sol (1).

dal de agua, no es aventurado augurar para esa región africana un porvenir de grandeza incalculable, cuando se solucione satisfactoriamente el problema del transporte de la energía eléctrica, solución que nos permitirá también á nosotros utilizar en múltiples formas la energía que se pierde en los saltos del Iguazú.

(1) El origen de la vida sobre la tierra constituye uno de los siete enigmas del Universo admitidos por Du Boys Reymond, aunque lo considera de posible resolución. Los naturalistas que profesan teorías evolucionistas afirman que todas las formas vivientes derivan de una primera (protoplasma primitivo) cuyo origen sería mineral, viniendo á apoyar tal hipótesis las experiencias de Traube sobre la célula mineral, de Errera sobre el protoplasma de metafosfato de calcio, de Bose y Dastre respecto de los metales y de Von Schron sobre la vida de los cristales, sin contar los estudios sobre la partenogénesis debidos á Loeb, Hertwig, Giard y Delage.

Otros buscan el origen de la vida en seres capaces de vivir á temperaturas comparables á la del sol (pyrozoos de Preyer) y cuya existencia no consideraba imposible el erudito P. Feijó mucho antes que el autor inglés. Y otros, en fin, desarrollando la hipótesis de los *cosmozoos* debida al conde Salles Guyon, dicen que la vida no ha tenido su principio en la Tierra, sino que proviene de los espacios siderales, habiendo traído el primer germen un uranolito en el interior de su masa ; Lord Kelvin y Helmholtz se inclinan en este sentido y Ferdinand Cohn y H. Richter han opinado también así desde 1865, dando cierta autoridad á estas hipótesis que quizá nunca se podrán justificar.

Y fué la aurora de la *edad primordial* (sistema laurentiano, cambriano y siluriano): en los océanos tibios luchaba la materia organizada al elevarse por lento progreso evolutivo, de la mónera á la amiba, del infusorio flagelado al glóbulo fosforescente, de la diatomea filigranada al hongo mucoso, para llegar á las algas prolíficas engendradoras de selvas submarinas donde comenzaban á agitarse los animales que parecen plantas, los equinodermos de erizada coraza, los moluscos de vida solitaria, y hormigueaban los articulados á través de las aguas, mientras la tierra firme, solitaria, esperaba aún las galas de la vida para sus rocas desnudas.

Pasaron 53 millones de años: y tras los últimos días del período silúrico, comenzó la *edad primaria* (sistema devoniano, carbonífero y permiano) la edad de los helechos arborescentes que invadieron la tierra con sus frondas de encaje, en una atmósfera saturada de gas carbónico y de vapor de agua; cruzaban el aire gigantescas libélulas, tejían en las sombras las primeras arañas sus telas estrelladas y los peces primitivos pululaban en las ondas movibles del océano carbonífero. Durante los 32 millones de años que en esta época transcurrieron, almacenó la naturaleza las reservas de hullas y antracitas que hoy gastamos sin norma y sin medida, reservas que se agotan en loco despilfarro, porque esperamos de la hulla blanca, de la gota de agua que rueda en la cascada, tesoros inmensos de energía.

Siguió el tiempo su incesante marcha; se apagaron los soles del permiano y la *edad secundaria* (sistema triásico, jurásico y cretáceo) la edad de las coníferas ricas en resinas olorosas y de las cicadíneas con hojas de palmera, comenzó á amontonar siglos sobre siglos. Este es el período de los reptiles, la edad de los monstruos de leyenda, engendros de pesadilla que recuerdan las visiones de Beaudelaire y de Poe, que Doré ha grabado con la potencia creadora de su genio: dragones formidables, anfibios poderosos, lagartos gigantescos que volaban con alas escamosas y tortugas con escudos de mosaico, seres extinguidos hoy, sumergidos en los légamos de los antiguos mares que presenciaron sus sangrientas luchas, osamentas dispersas que la ciencia busca y con las cuales construye la historia de la tierra.

Pasaron 12 millones de años y en el tiempo comenzaron á contarse los siglos de la *edad terciaria* (sistema eoceno, mioceno y plioceno) el período de los árboles con hojas caducas que formando espesas selvas pobladas de nidos se extendieron en los continentes mal diseñados aún; las cadenas de montañas se alzaban lentamente como espinazos ciclópeos, los dominios de la gota de agua retrocedían ante el levan-

tamiento de las playas, despertaban á la vida los mamíferos gigantescos errantes en las llanuras siempre verdes, y en los bosques frondosos, en el misterio impenetrable de la maraña, en el silencio augusto de la selva virgen, las gotas de lluvia que resbalan de hoja en hoja, vieron nacer el primer sér humano, el futuro dominador sobre la tierra, el eslabón más perfecto de la cadena de los seres que debía oponer al furor de las fuerzas naturales el dique inquebrantable de su genio (1).

Y cuando después de 3 millones de años la edad terciaria cedió su puesto á la *edad cuaternaria* (período glacial, postglacial y de la civilización) la gota de agua tentó un último esfuerzo de dominación en el planeta. Comprendiendo quizá que el verdadero dueño de la tierra sería en el porvenir el hombre semidesnudo que entonces huía ante el asalto de las olas y bajo los torbellinos de la lluvia helada, comenzó á volcar sus ventisqueros sobre los valles, el sudario de hielo de los polos extendió sus masas cristalinas hasta la zona tórrida, y mientras el aire se poblaba de plumas blancas, de copos de nieve que se amontonaban en el silencio, agonizaban en las soledades de las estepas y de las pampas los mamíferos gigantescos, lanzando mujidos de terror ante la muerte próxima, buscaban los rincones más obscuros los osos de las cavernas, y los hombres, vencedores ya de las fuerzas ciegas seguros de su poder y de su destino, contemplando el grandioso espetáculo de la naturaleza, interrogaban curiosos á los astros que parpadean en el infinito (2).

(1) El hombre del *plioceno* que Haeckel identifica con el *pithecanthropus alalus* y que en nuestra época parecen representar como tipos más próximos los wedas de Ceylán estudiados por Sarrasin y los akkas del África Central que Schweinfurth nos ha hecho conocer, no nos ha dejado sino vestigios escasos de su paso en el planeta. Von Hyatt Mayer ha reconstituído en busto al hombre primitivo y el pintor Gabriel Max ha tentado igual esfuerzo, pero en realidad, debemos contentarnos por ahora con los restos hallados en Java por Dubois y atribuídos al *pithecanthropus erectus* y á los cráneos de Neanderthal, Nehring, La Naulette, Cromagnon, etc., de origen más ó menos dudoso.

(2) La división que hemos hecho al estudiar la evolución de la vida sobre la tierra, expresando los tiempos en millones de años, puede resumirse así :

*a) Epoca primordial* (período laurentiano, cambriano y siluriano); era de las algas y de los invertebrados : duración 53,6 ;

*b) Epoca primaria* (período devoniano, carbonífero y pérmico); era de los helechos y de los peces : duración 32.1 ;

*c) Epoca secundaria* (período triásico, jurásico y cretáceo); era de las coníferas y de los reptiles : duración 11.5 ;

La gota de agua había sido vencida : en vano sus torrentes desgajaron de las montañas peñascos que rodaban con el fragor del trueno; inutil fué que el océano lanzase sus olas más potentes al asalto de los acantilados de basalto y que los ríos invadiesen las llanuras devastando las obras de los hombres : volvieron los ventisqueros á sus lechos cerca de las cumbres, los hielos polares se retiraron guardando mil secretos, transformaron los soles del estío en mantos de verdura el obscuro légamo de los ríos, detuvo el mar sus ondas en el límite que una mano invisible le señala ; y en su derrota, la gota de agua quiso ser grande y fué sublime, queriendo ser materia fué espíritu, porque fué la perla del sudor que brilló en la frente del hombre inclinado sobre el surco y fué lágrima en los ojos de la madre abatida por el dolor sagrado, sobre el cadáver frío del primer hijo muerto.

Pero vencida, sujeta á la ley que todo lo rige, la gota de agua alza todavía su voz, habla al pensamiento y despierta en el alma reminiscencias vagas : es el fragoroso estruendo del torrente que rueda enloquecido en la quebrada y el murmullo suave del arroyo que baja de la sierra jugando entre las piedras ; es el mujido de la mar hirviente que en las noches sin luna, lanza entre las sombras sus olas enfurecidas sobre verdoso escollo y el augusto rumor de la mar dormida que guardan los grandes caracoles en sus espiras de porcelana ; es la voz misteriosa del Paraná que resbala buscando al Plata y que repite en los remansos y sauzales de las islas, tradiciones de tierras lejanas bañadas de sol ; es el rodar de carros sobre las piedras con que el granizo de la nube obscura anuncia su llegada y el repiqueteo alegre de la lluvia que despierta las flores y las hojas y sazona los frutos ; es el crugido incesante de los hielos preñado de amenazas y el gotear de blanca estalactita rompiendo el silencio sedante en la caverna y tallando en la tiniebla cristalina pilastra; es la explosión titánica del geysero que lanza en la altura hirviente columna líquida y el rumor suave de la olla que en el fogón de la desierta pampa, despierta recuerdos dormidos y trae los ecos de canciones de hogar, de la casa lejana, donde quizá arrullados junto al fuego por la canción del agua que hierve, sueñan los viejos con el hijo ausente...

*d) Epoca terciaria* (período eoceno, mioceno y plioceno); era de los árboles de hojas caducas y de los mamíferos : duración 2.3 ;

*e) Epoca cuaternaria* (era glacial, postglacial y actual); época de la vegetación actual y del hombre : duración 0.5.

Señores :

Podría continuar, porque en el estudio de la naturaleza, todos los temas son tesoros de bellezas que en vano he tratado de reflejar ; pero no tengo derecho á abusar por más tiempo de vuestra paciencia y debéis escuchar á mi querido amigo el doctor Hicken, quien va á iniciaros en los misterios de la vida en el fondo del mar. Permitidme sin embargo, que sintetizando mi pensamiento, ante esa partícula material que hemos seguido desde las primeras edades de la tierra y que hemos visto luchar y transformarse á través de los siglos, permitidme que exclame, conmovido á pesar mío :

¡ Gota de agua, tenue vesícula, perla transparente que quiebras en mil luces el rayo solar, símbolo del dolor en la lágrima y del trabajo en el sudor fecundo, resbala, cae, vuelve á la tierra, sumérgete en ella y busca en la sombra la raicilla que lucha por vivir, cédele los principios nutritivos que en tu seno llevas y sube por los troncos y llega hasta las hojas que murmuran bajo el viento ó transfórmate en suave néctar azucarado que atraerá al fondo de las corolas á las abejas de terciopelo : en tu pequeñez y en tu grandeza nos has dado lección inolvidable de alta sabiduría. Gotas de agua somos nosotros también, gotas de agua, en ese gran río que constituye la humanidad tan lleno de miserias y de dolores, de ironías y de injusticias ; se arrastran unos en el fondo, junto al légamo, lejos de la luz, mientras resbalan los otros en la superficie bañados de sol ; pero todos cumplimos la ley eterna, todos rodamos hacia ese océano inmenso, sin fondo y sin orilllas, donde se sumergen las razas y los siglos, en la sombra, en el silencio.

Soñemos con otros mundos mejores despreciando las miserias de nuestras pasiones mezquinas, y si esta contemplación despertase en nuestro ánimo el desaliento ó la duda, pensad en esa partícula que ha luchado desde los abismos del tiempo (1) en una obra que jamás ter-

(1) No poseemos datos precisos ni siquiera aproximados en lo que se refiere al tiempo transcurrido desde el principio de la vida en nuestro planeta : William Thompson calcula en 25 millones de años este período, Haeckel lo estima por convención en 100 millones y Goodchild eleva esa cifra hasta 1400 millones.

Si aceptamos la cifra de 100 millones de años, tomando como base del cálculo

mina y volved vuestra mirada hacia las cunas, hacia esos altares donde vosotras, madres y hermanas, quemáis los más delicados perfumes de vuestra alma y al ver alzarse esos niños de almas blancas, hambrientos de caricias, que han de sucedernos como las yemas verdes suceden á las hojas secas, convenceos de que en ellos nos perpetuamos á través de los siglos con nuestros placeres y dolores, con nuestras dudas y nuestras ansias.

Y cuando llegada nuestra hora el ala de la muerte nos lleve, gotas de agua perdidas, á esas regiones del silencio y del olvido, á esa mansión de paz de donde jamás se vuelve, nuestra misión se habrá cumplido: ellos continuarán la marcha interrumpida ¿ hacia dónde ? hacia el porvenir, hacia el mañana, hacia lo desconocido, hacia el misterio; pero llevarán en su mente visiones de victoria, porque habremos sembrado en su espíritu los más nobles fermentos del alma humana, los que aseguran el bienestar de nuestra raza: una sed inextingible de justicia y un hambre insaciable de verdad.

He dicho

Julio 8 de 1905

E. HERRERO DUCLOUX.

el espesor de las capas correspondientes, he aquí la distribución que podría aceptarse:

| | Millones | Pies |
|---|---|---|
| Época primordial | 53.6 | 70.000 |
| — primaria | 32.1 | 42.000 |
| — secundaria | 11.5 | 15.000 |
| — terciaria | 2.3 | 3.000 |
| — cuaternaria | 0.5 | 500 |

Lo que llamamos pomposamente historia universal ó de la civilización no tiene en este cuadro valor digno de mención.

# XXXIIIº ANIVERSARIO DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

El 31 de julio próximo pasado, la Sociedad Científica Arjentina celebró en el Politeama Arjentino el XXXIIIº aniversario de su fundación.

La vasta sala, adornada con esquisito gusto, con ramos i guirnaldas de flores, i profusamente iluminada con numerosos focos de luz eléctrica, rebosando de enorme i distinguida concurrencia, en la que figuraban, como representantes del señor Presidente de la República los Excmos. señores ministros de Justicia i Obras Públicas, presentaba un hermoso á la vez que imponente golpe de vista, que no puede menos que haber llenado de satisfacción á la honorable Junta Directiva i Comisión de Honor que, en representación de la sociedad, se hallaban en el escenario al descorrerse el telón, rodeados de plantas florecidas i vistosas lamparillas eléctricas multicolores, dispuestas caprichosa i emblemáticamente.

Puede decirse que el programa para festejar los aniversarios de la fundación de nuestro centro social, está consuetudinariamente establecido, enlazando el entretenimiento científico de las conferencias con el deleitoso de la música; i que la sociedad ilustrada arjentina se complace cada vez más en manifestar su honda simpatía i en alentar cada vez más al núcleo de estudiosos que marcha con fe i constancia por la vía siempre escabrosa de los progresos científicos.

Abrió el acto el señor presidente de la Sociedad pronunciando el conceptuoso discurso que publicamos á continuación, que mereció el aplauso caluroso de los concurrentes; i leyeron á su turno sus lucidas conferencias los doctores E. Herrero Ducloux i C. Hicken, disertando el primero sobre el tema *Una gota de agua* — que también publicamos á continuación — i el segundo sobre la *Vida en el fondo del mar*, que

lamentamos no publicar por ser inútil hacerlo sin incluir las muchas i preciosas proyecciones luminosas que ilustraban las descripciones.

Creeríamos excusado decir que ambos trabajos fueron gustados con verdadera fruición i que merecieron repetidos i unánimes aplausos.

Amenizaron el acto varios números de música ejecutados por una orquesta de sesenta profesores, dirigidos por el maestro Héctor Perosio; uno de violoncelo en el cual el profesor Marchal ratificó una vez más su grande virtuosidad; varios de canto, en los que lucieron su hermosa voz los señores Perelló de Segurola i Armanini; i otro más de violín por el profesor Mario Rosseger, de quien nada hai que decir ya, sabiendo con que maestría maneja tan difícil instrumento.

Fué una hermosa velada de la que la Sociedad Científica Arjentina sacará mayor aliento para perseverar en su noble i apreciada misión.

S. E. B.

## DISCURSO DEL SEÑOR PRESIDENTE DOCTOR CARLOS MARÍA MORALES

Señoras y Señores:

Una vez más la Sociedad Científica Argentina congrega un público selecto para celebrar el aniversario de su instalación, y quiere ésto decir que una vez más la sociedad de Buenos Aires respondiendo á nuestra invitación viene á estimularnos con su presencia, alentándonos á perseverar en la diaria y ardua labor que iniciara 33 años ha un grupo de hombres altruistas.

Se ha dicho en una fiesta análoga á la que hoy celebramos, que la principal obra de la Sociedad Científica ha sido vivir; es exacto en parte, pero yo agrego que no sólo ha vivido sino que ha hecho obra buena, obra de patriotismo, en la más amplia acepción de la palabra, por cuanto ha contribuído por todos los medios á su alcance, á elevar el nivel intelectual en la República, dando conferencias en las que se han tratado y dilucidado todos los temas que podían interesar á su progreso; iniciando y protegiendo las primeras expediciones científicas á las zonas ocupadas por el salvaje; promoviendo exposiciones; asesorando á los gobiernos en diversas cuestiones y reuniendo los resultados de sus investigaciones en sesenta tomos de anales que

constituyen un archivo interesantísimo y son un resumen del movimiento científico en estos últimos años.

Y esta tarea perseverante, llevada á cabo sin precipitaciones y sin desfallecimientos, tarea que después de un tercio de siglo empieza ya á fulgurar en las cumbres del pasado, ha tenido que desarrollarse en un ambiente poco propicio.

La Sociedad Científica Argentina inició sus trabajos el año 1872 y es notorio que de entonces acá el país ha tenido que resolver arduos problemas que han absorbido la atención pública y que la han mantenido casi incesantemente en un estado de agitación que hacía difícil la tarea de los que se entregaban á especulaciones científicas y á estudios ajenos á las pasiones dominantes.

Por esto es más meritoria la obra realizada y por ello perdurará en sus resultados; cuanto más dura la piedra más se conserva la obra en ella practicada.

Y no es pecar de optimismo augurar una época más favorable para nuestras tareas, pues desde la altura que ya hemos alcanzado se divisan horizontes que si bien parecen algo lejanos, presentan sonrientes perspectivas.

Así hubiéramos deseado asociar nuestra fiesta anual al justo júbilo que debe despertar en todo el país el hecho de alcanzar ésta capital á un millón de habitantes, y si bien poco falta para llegar á esa cifra, puede desde ya celebrarse como un hecho consumado, el gran acontecimiento que cierra con broche de oro el primer período en la transformación de la primera ciudad de nuestra América.

Y no puede éste júbilo empañarse en la actualidad, por el temor de que el sorprendente desarrollo de nuestra metrópoli no esté en relación ó pueda perjudicar al progreso de la nación.

En éstos últimos años la Pampa cantada por el poeta y cruzada tantas veces por el indio en sus correrías devastadoras, se ha visto surcada en todos sentidos por el arado que ha hecho brotar un mar de verdura, continuación de ese mar azul que baña las costas americanas y que trae millares de hombres que vienen á buscar su bienestar, colaborando al propio tiempo en el engrandecimiento de la nación que los recibe con los brazos abiertos. Veinte mil kilómetros de ferrocarril en explotación y tres mil en construcción, es decir, gran parte del país cruzado por arterias en los que circula la savia vital que lo fortalece dia por día, nuevos puertos en construcción, obras de saneamiento en las ciudades del interior, asegurada la paz, despejadas las nubes que durante varios años obscurecieron el cielo argentino, el país

entero, en una palabra, entregado al trabajo fecundo y regenerador, demuestra que puede sostener dignamente el cerebro potente representado por esta gran ciudad.

Sin duda los que fundaron nuestra Sociedad tuvieron la visión del porvenir, pues trabajaban con la fe del apostol, con el entusiasmo del soldado que sabe puede caer en la lucha, pero que presiente la victoria final para su causa. Y yo soy un convencido de que esa victoria será nuestra. Lo prueba el país en su marcha triunfal hacia sus grandes destinos, lo prueba éste público numerosísimo que viene todos los años á honrarnos con su presencia; lo prueba, por último, el concurso de tantas madres, esposas y hermanas que vienen á decirnos con el mudo pero elocuente lenguaje de sus sonrisas, que se interesan, que colaboran en la obra útil en que estamos empeñados, y que une su espíritu con el nuestro, en estos torneos intelectuales que tanto dignifican al hombre.

# LOS TALLERES DEL FERROCARRIL DEL SUD

*(Continuación)*

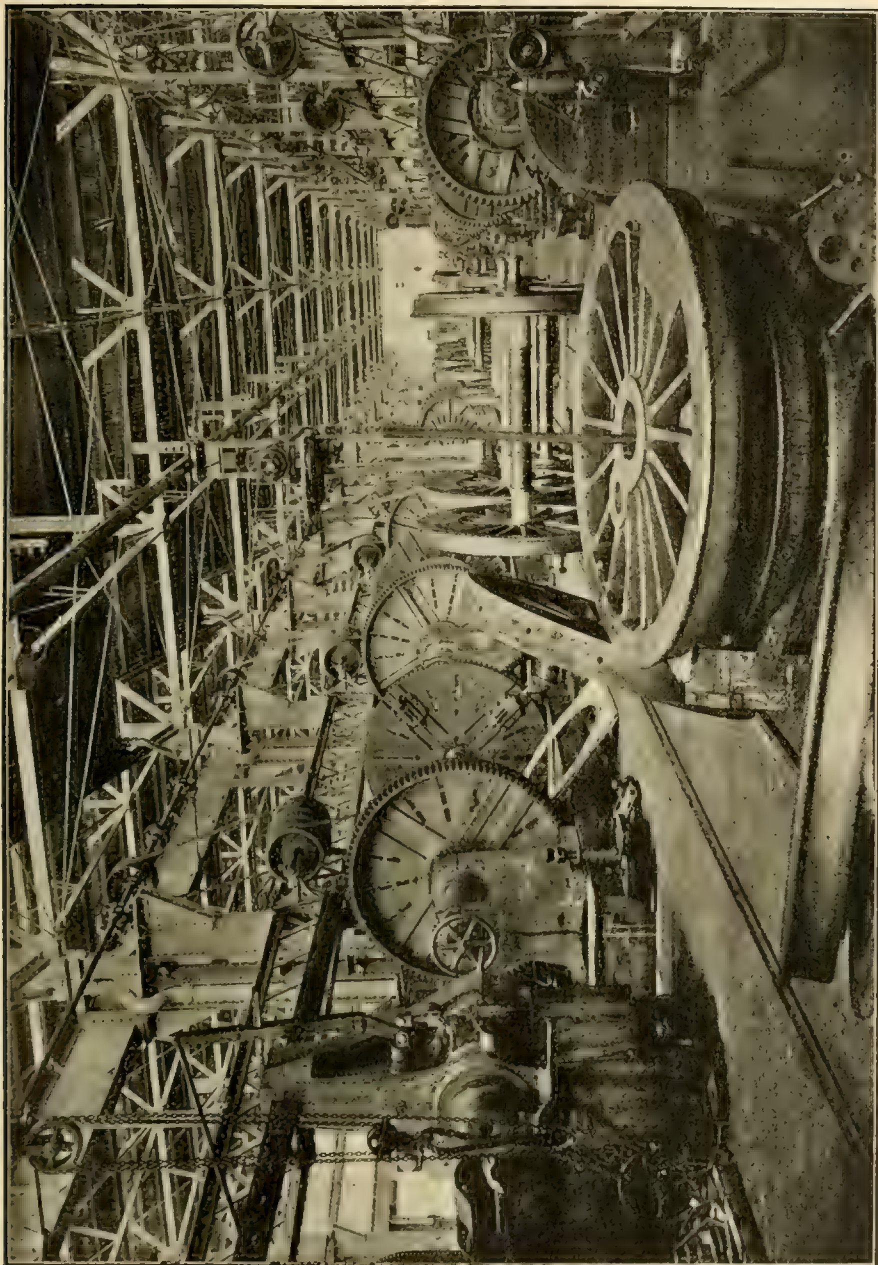
---

La descripción de la instalación de gas pobre sistema Mond, que es el empleado como fuerza motriz para accionar los grupos electrógenos de la Oficina que suministra la corriente eléctrica á todas las dependencias de los Talleres, estación Constitución y Dock Sud, y que reproducimos á continuación, nos ha sido facilitada por el ingeniero de la empresa señor Saccaggio :

### FABRICACIÓN DE GAS SEGÚN EL SISTEMA MOND

« Las principales características del sistema Mond, que sirve para la producción de gas aplicable á la producción de fuerza motriz y á la calefacción, consisten en la utilización del carbón más barato que se pueda obtener (carbón que de hecho no sirve para otros fines), y en la producción de amoníaco; pero en países donde el sulfato de amoníaco no encuentra un mercado fácil, las instalaciones para la producción de esta substancia química (como ser la torre ó condensador, el tanque, la bomba, etc.) pueden suprimirse, sin alterar en nada la calidad del gas que se produce.

*Descripción del sistema.* — El carbón bituminoso ordinario, traído por ferrocarril, se echa en un recipiente colocado debajo del nivel del suelo y desde el cual el carbón se eleva mecánicamente (por medio de un elevador) á una laminilla sin fin que se mueve en un caño ó con-



ductor estrechamente ajustado á aquélla. Tan pronto como las cubetas del elevador descargan su contenido, éste cae sobre la laminilla movible, que lo lleva para hacerlo pasar después á un depósito colocado directamente encima de cada aparato productor. Por un mecanismo que mueve una puerta corrediza que se encuentra en el fondo

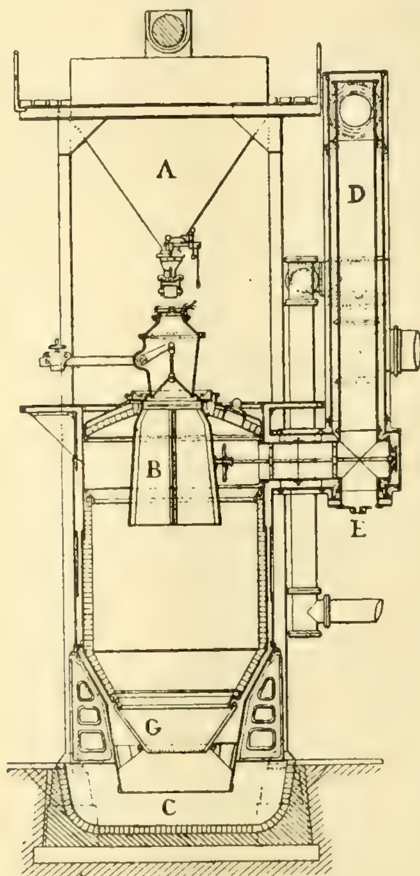
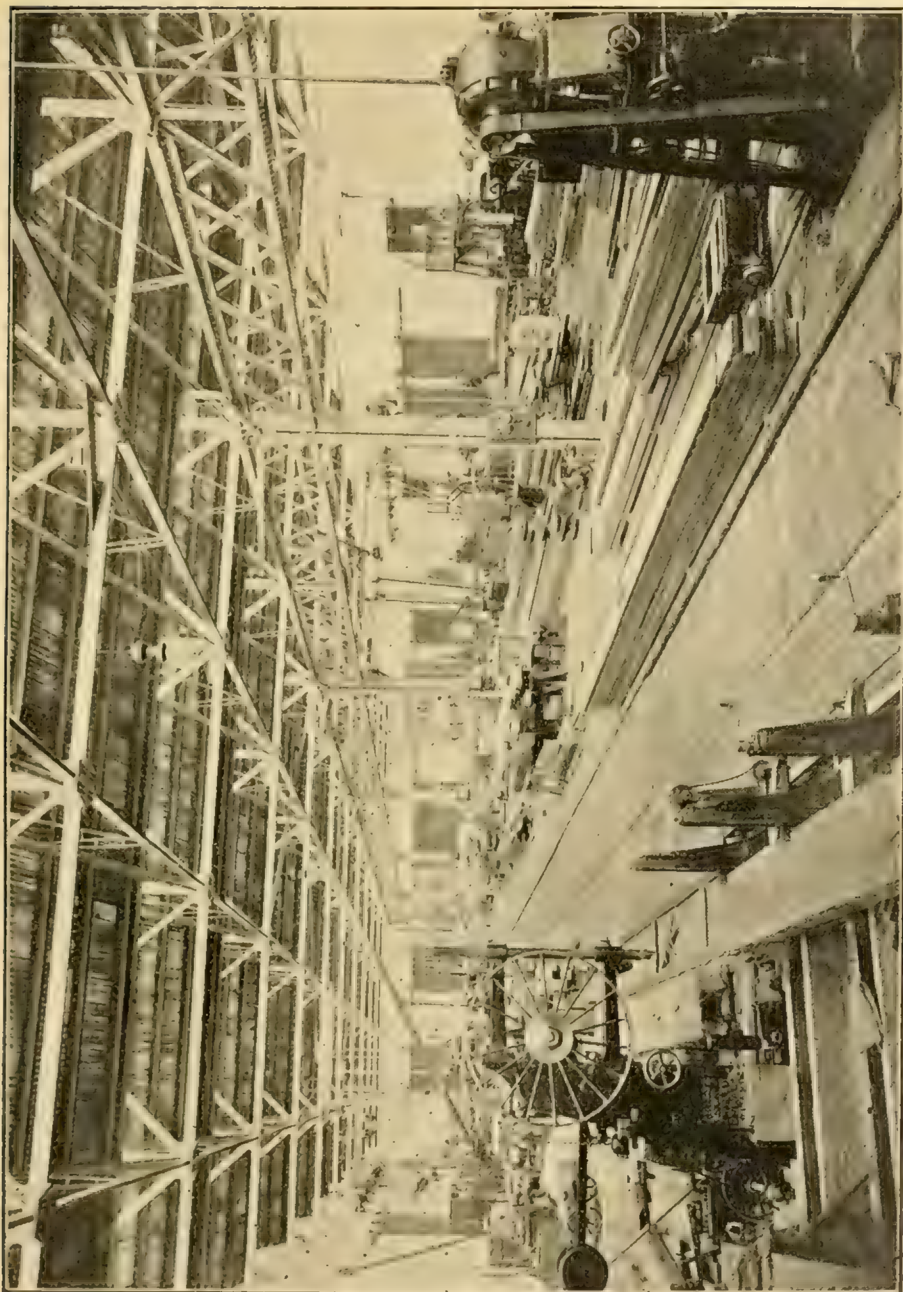



Fig. 1. — Corte de un gasógeno Mond

del caño, se puede llenar cualquiera de los depósitos de carbón (fig. 1) A, siempre que sea necesario hacerlo. De estos depósitos el carbón pasa, en cantidades de 90 kilogramos á la vez, á la « campana » del aparato productor, campana que consiste en un recipiente de hierro colado y que está provisto en su fondo de una válvula de descarga que se maneja por una palanca, y, en su parte superior, de una tapa movi-



ble que evita el escape de gas, cuando se carga la «campana». En los intervalos que pasan de una carga á otra, la « campana » se mantiene llena, y como cierta parte de calor se hace paso desde el fuego que está abajo, evapora la mayor parte de la humedad que hay en el carbón, disminuyendo así el efecto refrigerante en su camino hacia abajo, hacia la zona caliente de combustión, y antes de llegar á la masa de gas que sale del aparato productor.

Este aparato propiamente dicho se compone de dos cajas cilíndricas de hierro colocadas concéntricamente y cerradas en su parte superior por una placa, en cuyo centro está fijado la « campana » para el carbón, existiendo también unas aberturas para atizar, por donde pueden introducirse unos largos atizadores para sacar la escoria de las paredes. En el fondo de la caja interior hay una reja especial constituída por una serie de barras de hierro colado; una extremidad de estas barras está enganchada en un anillo remachado en el borde de la caja interior, y la otra descansa en otro anillo más pequeño, colocado á un nivel más bajo que el primero, lo que da á la reja el aspecto de un cono truncado con la base más ancha hacia arriba. Una plancha de cerradura parecida está remachada también en el fondo de la caja cilíndrica exterior, dejándose entre aquélla y la barra sólo un espacio de algunos centímetros. Esta extremidad del aparato productor entra en un cenicero lleno de agua, cuyo objeto es formar un cierre hidráulico. Antes de llenar este depósito con agua, se acumulan, sin embargo, cenizas hasta la altura del pequeño anillo en que descansa la extremidad de la reja, dejándose libre el espacio formado por el anillo mismo para la salida de las cenizas que se forman más tarde en el aparato productor. Se ve así que el centro del fuego queda encima de un montón de cenizas, que se sacan en parte, á medida que sea necesario para la combustión y la formación de nuevas cantidades de cenizas.

Una corriente de aire ya recalentado por haber pasado por el regenerador y la torre ó condensador (que se describirán más abajo), y saturado con vapor expulsado de la máquina por medio del aventador de vapor á una temperatura de 75° centigrados, pasa alrededor del espacio anular formado por las cajas interior y exterior del aparato productor, adquiriendo así todavía un grado más alto de calor antes de pasar por la reja al lugar de la combustión, donde se mantiene un calor rojo fijo. La cantidad de vapor que penetra en el aparato productor, es relativamente grande, siendo igual á casi dos veces el peso del carbón convertido en gas. La introducción de esta gran cantidad

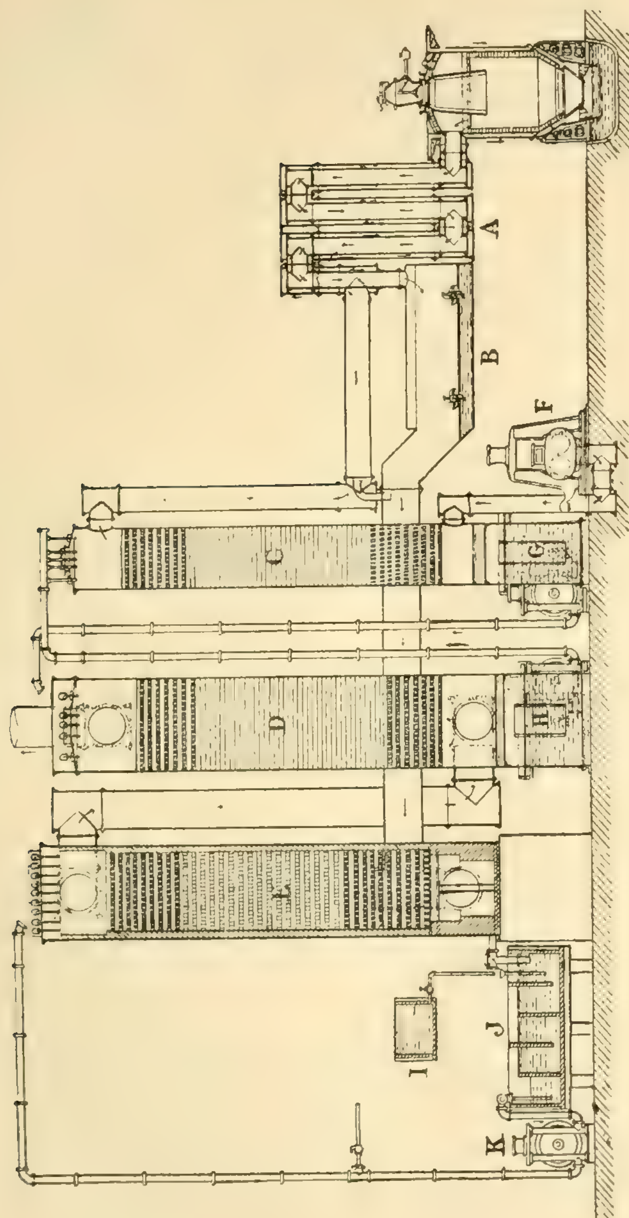



Fig. 2. — Instalación completa de un gasógeno Mond

de vapor tiene por objeto mantener la temperatura de trabajo en el aparato productor á un límite tan bajo que se evite la formación de mucha escoria y la destrucción del amoníaco (si es que se extrae); sin embargo, se consigue que el carbón se queme tan completamente, que se obtiene buena ceniza. La cuarta parte de este vapor sufre una descomposición química al pasar por el carbón incandescente, desarrollándose así hidrógeno libre en una cantidad que asciende á un 60 por ciento del total del combustible contenido en el producto final.

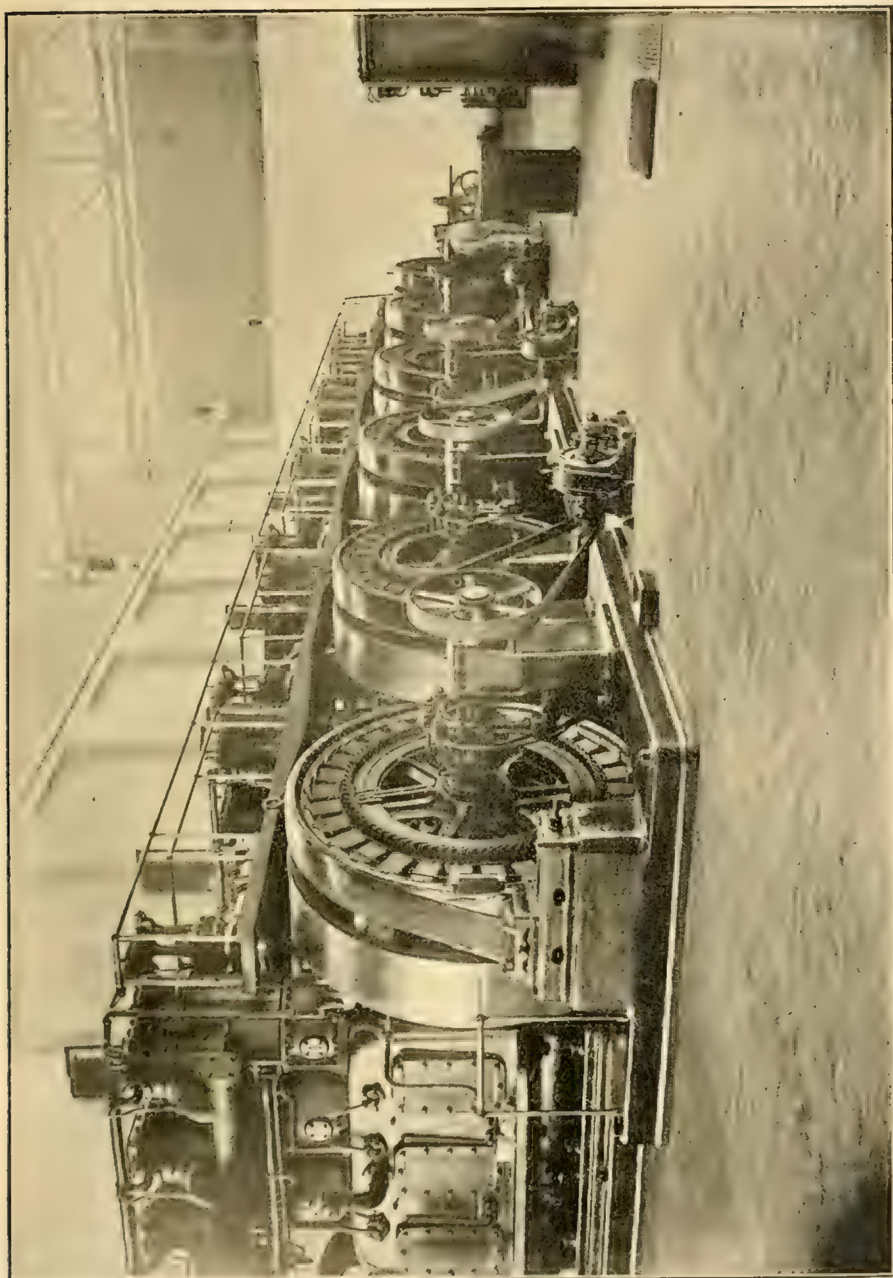
Como un 30 por ciento del oxígeno de la corriente de aire, se combina con el carbón, formando óxido de carbono ; el resto del oxígeno sirve para mantener la combustión, apareciendo en la forma de ácido carbónico. Cuando se emplea una cantidad tan grande de oxígeno, hay que tener cuidado de que, en el gas producido, se encuentren únicamente las combinaciones químicas del oxígeno, es decir, ningún oxígeno libre, á causa del peligro de explosión, lo que sucede aún en el caso de existir en el gas cantidades tan pequeñas de oxígeno libre que no pasan del 4 por ciento.

El gas recién producido pasa del aparato productor al regenerador, ó recalentador (fig. 2), A, que está compuesto de dos tubos, en forma de una U invertida, uno dentro del otro. El gas pasa por el tubo interior, y una corriente de aire por el exterior. La temperatura que tiene el gas al entrar en el regenerador, es refrigerada á medida que calienta el aire que lo rodea. Como se desprende del diagrama, el aire y el gas entran por lados opuestos en los tubos del regenerador, lo que hace más eficaz la transmisión del calor.

Al salir del regenerador, el gas entra en un sistema de caños de hierro colado, sistema provisto de depósitos en los que se recolecta el polvo fino impelido por la alta presión del soplo. Estos recolectores están provistos de una válvulas corredizas que permiten inspeccionarlos fácilmente.

Como el gas está ahora relativamente frío y casi libre de todo el polvo, entra en el lavador B, que es una caja de hierro, de forma rectangular, provista de cubetas donde se recolecta la pequeña cantidad de brea que no se volvió gas fijo en la zona caliente del aparato productor ; la mayor parte de la materia que está en suspensión, se mezcla con el agua y se saca en forma de espuma.

Para refrigerar y lavar el gas todavía más, existe una especie de batidor que consta de 4 palas ú hojas fijadas en la periferia de los discos cilíndricos, y que gira alrededor de su eje á razón de 180 re-



voluciones por minuto. El agua en el lavador se mantiene á una altura tal, que sólo una pequeña parte de las palas se sumerge en el agua ; debido á la alta velocidad de rotación se forma así una fina lluvia de agua que llena todo el espacio por el cual tiene que pasar el gas, y obra como un filtro. Cuando el gas sale del lavador, ya no tiene apariencia densa y está listo para pasar á la torre ó condensador donde se le lava y refrigera todavía más. El lavador comprende dos secciones, pudiendo utilizarse cada una de estas por separado ó las dos á la vez, si esto fuera necesario por la gran cantidad de gas que se produjera.

El interior de la torre ó condensador E contiene unos 18.000 tubos cilíndricos de barro, superpuestos los unos á los otros de manera de formar un zig-zag, conducto por donde pasa el gas. Agua fría que sale de pequeños surtidores colocados en la circunferencia de la parte superior de la torre ó condensador, cae continuamente y gravita hacia abajo, manteniendo bien mojadas las paredes de los tubos, y como el gas que entra, no puede encontrar en el camino tortuoso por el cual debe pasar, ningún escape ó trecho derecho, debe chocar, en pequeñas columnas cilíndricas, contra las paredes mojadas de los tubos, produciéndose así el intercambio del calor entre el gas y el agua. Este fraccionamiento del gas asegura el tratamiento de este último en todas sus partes y le da homogeneidad como tal y también con respecto á su temperatura. El gas ha dejado ahora atrás el vapor no descompuesto químicamente ; en parte lo hizo al pasar por el lavador, pero principalmente cuando pasó por la torre ó condensador; sin embargo, al salir de la torre ó condensador por la parte superior de éste, está todavía saturado de humedad, mas al pasar hacia abajo, á través de un tubo de fierro colado para llegar al gasómetro, la humedad que todavía contiene el gas y que se condensa, se recolecta, en forma de agua, en un recipiente colocado en la parte inferior del tubo. Este recipiente se vacía por medio de una bomba á mano, tan pronto como se acumula el agua en él.

El agua que se emplea en la torre ó condensador, pasa á un tanque que existe para este fin ; el calor que esta agua ha adquirido del gas se utiliza para calentar la corriente de aire que alimenta al generador. Para efectuar esto, se ha instalado una torre C parecida á la descripta para el gas, pero de menor tamaño, y en vez de agua fría que cae de la parte superior, se trata ahora de agua caliente, calentándose, á causa del gran calor latente, una considerable cantidad de aire. El mismo arreglo de tubos cilíndricos se ve aquí, asegurando así una

corriente de aire caliente y el enfriamiento del agua. Esta última cae en un tanque aparte, elevándosela á la parte superior de la torre que sirve de condensador para el gas; así se emplea el agua siempre de nuevo, reduciéndose de esta manera á un mínimo la pérdida de calor.

Las funciones del gasómetro no son las de un depósito, sino simplemente las de un recipiente intermediario elástico destinado á contrarrestar las inevitables variaciones en la presión, variaciones causadas por la succión de los motores á gas.

El gas, al salir del aparato productor, ejerce una presión muy alta, ascendiendo á cerca de 12 centímetros de agua, pero esta presión se pierde en parte á causa de la fricción producida mientras pasa al gasómetro, donde queda reducida á cerca de 3 centímetros. Esta presión no es suficiente para hacer pasar el gas por el purificador en el cual se le extraen todas las materias volátiles antes de pasar á las cañerías de servicio ; por este motivo, un ventilador centrífugo que hace como 1500 revoluciones por minuto, da la presión necesaria. Al entrar, desde el gasómetro, en la máquina centrífuga, allí donde está el eje de las palas que giran alrededor de aquél, el gas se mezcla con agua que cae en delgado chorro, siendo así limpiado todavía más. Este es el último proceso de lavado. Ahora el gas está perfectamente refrigerado y condensado ; todos los residuos bituminosos que no se mezclan con el agua en la torre ó condensador, por ser cálidos todavía, se absorben en el agua que pasa por un sifón agregado á la cañería de servicio, á un tanque de asentar. Este tanque se compone de una serie de compartimentos que comunican alternativamente entre sí una vez por la parte superior y la otra por el fondo, de modo que el agua tiene que moverse alternativamente hacia arriba y hacia abajo, antes de llegar á la cuneta de desagüe. Durante este lento movimiento, todas las materias pesadas caen al fondo de cada compartimento de donde se sacan cuando sea necesario, limpiándose á la vez el agua hasta cierto grado antes de pasar á la cuneta de desagüe. De lo que antecede, se desprende, que el gas, si bien es frío, contiene todavía cierta cantidad de humedad la cual — como produciría desarreglos en los cilindros del motor por causar un corto circuito en los puntos de ignición — se elimina en lo posible. Esto se efectúa por medio de un purificador ó secador, que consiste en un cajón cuadrado de hierro colado que ocupa una superficie de 0,810 metros cuadrados más ó menos y tiene 1$^{m}$20 de profundidad; está provisto interiormente de tres pisos sobre cada uno de los cuales está compactamente colocada una capa de virutas finas de madera y aserrín. El

gas entra por el fondo del rascador y tiene que pasar, impulsado por el ventilador centrífugo ya mencionado, forzosamente por aquellas capas. Las virutas y el aserrín deben ser renovados con frecuencia, pues la eficacia del material depende de estas renovaciones y para facilitarlas, se suministra un purificador de repuesto.

Entre el purificador y la cañería de servicio se encuentra una abertura de ensayo donde, por espacio de 5 minutos y frente á la cantidad de gas que escapa, se tiene un pedazo limpio de papel secante blanco el cual no debe mostrar después ningún vestigio de humedad ó manchas aceitosas, si la serie de operaciones ha sido ejecutada como es debido.

Dos calderas de vapor, de 10 caballos de fuerza cada una, producen el vapor que se precisa para mover las diferentes máquinas, como ser el ventilador Root, para producir la corriente de aire, la máquina para hacer circular el agua en las dos torres. Siendo probable que en ambas torres se forme un depósito de alquitrán en los tubos anulares, lo que obstruiría el pasaje, se ha dispuesto en el fondo de cada una de las torres, un caño por el cual entra vapor caliente que ablanda el alquitrán, corriendo éste al fondo de la torre, de donde se le saca. Esta operación no interfiere en manera alguna con el trabajo que hace el aparato en conjunto.

Se ha adoptado el sistema de proveer para cada parte de este aparato otra de respuesto, de modo que en caso de cualquier accidente, sean menores las probabilidades de una paralización completa.

Los componentes del gas fabricado varían si no se presta la debida atención á las diferentes temperaturas y presiones durante el proceso de la fabricación, á la cantidad de vapor que se emplea ; varían también según el carbón utilizado. El gas está empero en las mejores condiciones posibles si, por análisis volumétrico, se constata que tiene la siguiente composición :

| | |
|---|---|
| Ácido carbónico ($CO$) | 10,0 |
| Hidrógeno ($H$) | 28,0 |
| Métano ($CH_4$) | 1,7 |
| Ácido carbónico ($CO_2$) | 17,3 |
| Nitrógeno + agua ($N + HO_2$) | 43,0 |
| Volumen total | 100,0 |
| Materia combustible total | 39,7 |

De lo que antecede, se desprende que, debido á lo reducido de la cantidad de hidrógeno y metano que existe en el producto terminado,

el poder calorífico del gas es muy débil, alcanzando á sólo 1400 calorías por metro cúbico, más ó menos. Y como el 67 por ciento de los componentes permanece inerte durante la combustión, se comprende, que se requiere una gran cantidad de gas para una cantidad dada de trabajo. La temperatura de combustión de este gas es baja, lo que lo hace aparente para ser empleado en motores á gas, pues la temperatura máxima en el cilindro se mantiene relativamente baja. Otra característica de este gas es que pierde su poder calórico, si se lo deja estar, obteniéndose los mejores resultados empleandolo tan pronto como está fabricado».

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

Las instalaciones de este tipo sólo se emplean para producciones de fuerzas motrices muy importantes, presentando la ventaja de poderse usar carbón bituminoso y aprovechar los productos de destilación, reduciendo el costo de producción del gas.

En esta instalación, sin aprovechar los productos de destilación, se ha llegado á un rendimiento industrial (usando los motores de gas que describiremos más adelante) de 1,10 á 1,25 kilogramos de carbón bituminoso por kilovatio-hora. El valor de este carbón es á lo sumo de 7 pesos oro la tonelada, lo que nos da un costo de 1,75 á 2 centavos moneda nacional por kilovatio-hora, lo que puede considerarse mny económico.

Este sistema tiene también sus inconvenientes, siendo uno de ellos el mucho lugar ocupado por su plantel, que constituye una oficina de gas completa, inconveniente más remarcable si se tratara de una instalación de menor importancia.

Otro inconveniente es el que arrastran consigo los escapes ó fugas de gas, sumamente venenoso por contener un 10 por ciento de su volumen de OC, gas este último que en una proporción de uno por ciento en el aire es mortal ya por su acción destructora sobre los glóbulos rojos de la sangre.

EVARISTO V. MORENO.

*(Continuará).*

# BIBLIOGRAFÍA

---

CASA EDITORIAL SUCC. A. F. NEGRO & Cª. TURÍN :

**Curioni** (G.), ingegnere, **L'arte di fabbricare**. Corso completo di istituzioni teorico-pratiche per gli ingegneri, architetti, etc.

Han aparecido ya las entregas primera i segunda del volumen V :

**Raccolta di progetti di costruzioni in legno e in Metallo** per l'ingegnere D. GORRIERI, professore nella Reale Scuola degli Ingegneri di Bologna.

Cada entrega consta de 7 pliegos de texto en 8º mayor i numerosas láminas grandes i chicas de los proyectos estudiados. Toda la obra constará de 6 entregas.

Precio de la entrega con sus respectivas láminas. Liras 10.

Casa editora : Succ. A. F. Negro & Cª. Turin 1905.

Es conocida de todos los injenieros la obra monumental del finado director de la Escuela de Injenieros en Turín, injeniero Curioni, quien dividió su labor en dos grandes secciones, comprendiendo la primera los volúmenes de *Operazioni topografiche, Materiali da costruzioni, Resistenza dei materiali* (sustituido hoi por el importante trabajo del profesor Canevazzi, *Meccanica applicata alle costruzioni,* del que ya hemos hablado en estos mismos *Anales), Lavori generali di architettura civile, stradale ed idraulica. Geometria pratica* i *Costruzioni civili, stradali e idrauliche*; la segunda, en calidad de *Apéndice,* debia abarcar cinco volúmenes, de los que aparecieron cuatro. Esta segunda parte era la más práctica, i en ella figura el volumen IV, interesantísimo, *Raccolta di progetti di costruzioni in terra ed in muratura,* en el que han sido tratados con maestría proyectos de casas, secciones normales ferroviarias, muros de sostenimiento, alcantarillas, pontones, sifones, altos i bajos niveles, puentes carreteros i ferroviarios, viaductos dobles, triples, puente oblícuo, túneles, obras de consolidación, malecones, diques, derivaciones de agua, muelles, dársenas, doques de carena i astilleros. Esta obra, de la que se ha hecho una segunda edición, está ilustrada con un atlas de 41 grandes láminas i 11 más pequeñas agregadas al texto. Su precio : 67 liras.

Pero el lamentado suicidio del docto profesor Curioni hizo que no pudiera aparecer el volumen V: *Raccolta di progetti di costruzioni in legno ed in metallo.*

Debido a esto, la casa A. F. Negro & Cª encomendó su preparación al injeniero

Gorrieri, profesor en Bologna, quien, ajustándose al programa que se había prefijado Curioni, trata de facilitar a los alumnos i noveles injenieros la composición de proyectos de las obras más comunes en la práctica del injeniero en lo que a maderas, metales i cemento armado se refiere, estudiándolos mui especialmente de los puntos de vista de la estabilidad i resistencia de las partes componentes de las construcciones i de su economía.

Las aplicaciones abarcarán : pisos, techos, pontones, puentes i viaductos para carreteras i ferrocarriles, construcciones hidráulicas, cemento armado, etc.

Las dos primeras entregas aparecidas comprenden :

Capítulo I. *Estudio de pisos* de madera simples, con vigas maestras, con vigas armadas, de madera i hierro; pisos de hierro simples, con vigas maestras, con vigas continuas; pisos mixtos, de hierro i madera, etc.

Capítulo II. *Estudio de proyectos de cubiertas i cúpulas,* de madera, cálculos de estabilidad, cómputos métricos, análisis de precios. Presupuestos.

Estas dos entregas, con 15 pliegos de texto, en 8º mayor, 14 láminas in-folio i doce láminas más pequeñas, valen juntas 20 liras.

**Nonnis-Marzano** (F.), ingegnere. La prática e la stima dei lavori delle opere d'arte e l'ingegneria sanitaria. Editore : Succ. A. F. Negro & Cª. Turín 1905.

Esta obra es un apéndice a la anteriormente publicada por el profesor Nonnis-Marzano *(Trattato di Costruzione Civile, Rurale, Stradale ed Idraulica.* 3ª edición, 4 vol. editados también por la casa Negro & Cª. Precio : liras 20).

Está dividida en cuatro partes o volúmenes, de los cuales se han editado ya tres.

I. *Materiales de construcción considerados en su relación con la práctica del arte i de la hijiene.*

1 vol. de 360 páj. con 12 láminas. Precio : Liras 6.

II. *El suelo i obras de artes en él i sobre él, en lo que atañe al arte i a la hijiene* (Drenaje, sondeos, saneamientos, alcantarillado, movimientos de tierra, mampostería, análisis de coste).

1 vol. de 420 páj. con 12 láminas. Precio : Liras 6.

III. *La ciudad i la campaña en el subsuelo, en el suelo i en sus construcciones, relativamente al arte i a la hijiene* : La ciudad vieja, la ciudad nueva, edificios, alumbrado, su coste, calefacción, etc.

1 vol. de 584 páj. con 12 laminas. Precio : Liras 6.

IV i último volumen. Es continuación del anterior i comprenderá las construcciones hidráulicas, caminos i puentes, coste de las obras de arte i lejislación técnica. Precio de toda la obra, los 8 volúmenes : 45 liras.

**Lo Gatto** (D.) ingegnere. Opere marittime. Parte I. 1 vol. in-16º di pag. 124 con 9 tavole incise. Editore : Succ. A. F. Negro & Cª. Torino, 1905. Prezzo : Lire 5.

Esta obra del reputado injeniero hidráulico del jenio civil italiano, señor Lo Gatto, el traductor de la clásica obra sobre puertos del injeniero alemán Franzius tiene, no sólo la garantía de la práctica personal del autor, sino que presenta la

ventaja de ofrecernos los adelantos teórico-prácticos más modernos relativos a este complicado, más aún, delicado jénero de construcciones, tarea que para los injenieros hidráulicos italianos resulta relativamente fácil por la experiencia adquirida en las numerosas obras de puerto construídas en los últimos cuarenta años en la península.

He aquí el sumario del primer volumen :

Sección 1ª. *El mar i sus fenómenos* : Capítulo I, Movimiento undoso.— Capítulo II, Mareas. — Capítulo III, Las corrientes del mar. — Capítulo IV, Costas marinas i su réjimen.

Sección II. *Puertos* : Capítulo V, Jeneralidades sobre puertos. — Capítulo VI, Estudio de puertos. — Capítulo VII, Medios para carenar buques. — Apéndice.

Por hoi nos concretamos a esta simple noticia. Nos ocuparemos con mayor detención una vez que haya aparecido la segunda parte.

**Stabilini** (G.), ingegnere, professore nella Reale Scuola d'applicazione degli Ingegneri di Bologna. **Costruzioni stradali e ferroviari** : Movimenti di terra. 1 vol. in 16° grande, di pagine 306, con 12 tavole. Editore : Succ. A. F. Negro & Cª. Torino. Prezzo : Lire 6.

Los movimientos de tierra en los caminos carreteros i de hierro revisten excepcional importancia, no pocas veces técnica, como en las líneas que recorren rejiones montañosas, siempre económica, especialmente en lo que se refiere a una buena distribución de las masas, al equilibrio volumétrico de terraplanes i desmontes, al desagüe de las trincheras, a la defensa de los taludes contra las corrosiones de las aguas pluviales, etc.

La obra del injeniero Stabilini ofrece a los injenieros una guía, un auxiliar competente para resolver en la mejor forma posible tales dificultades.

**Zucchetti** (F.) e **Allara** (G.), ingegneri. **Statica grafica**, sua teoria ed applicazione. 1 vol. in 16° grande con atlante di 39 tavole. Editore : Succ. A. F. Negro & Cª. Turin. Prezzo : Lire 10.

Es la segunda edición de la *Estatica gráfica* publicada por el finado profesor de la Escuela de Injenieros de Turín, señor Zucchetti, revisada, correjida i ampliada por el injeniero Giacomo Allara, suplente de la Cátedra de Estática Gráfica i composición de máquinas en el Real Museo Industrial de Turín.

Esta obra no requiere recomendación. Contra la costumbre que va dominando a los autores, especialmente alemanes i franceses, de dar una amplitud de varios volúmenes a esta materia, con satisfacción si se quiere de los profesores especialistas, pero en detrimento del estudiante a quien se le confunde con tanto detalle inútil, la estática gráfica de los injenieros Zucchetti i Allara, se concreta a exponer, en forma concisa i clara a la vez, los conocimientos esenciales que necesita adquirir el injeniero.

I en esto estriba su verdadera utilidad.

S. E. Barabino.

CASA EDITORIAL GAUTHIER-VILLARS, PARIS :

**Le bois** par J. Beauverie, docteur ès sciences, chargé d'un cours et des travaux pratiques de botanique appliqué à l'Université de Lyon, préparateur de botanique générale, avec un préface de M. Daubrée, Conseiller d'Etat, directeur général des Eaux et Forêts au Ministère d'Agriculture. Un volume en deux fascicules grand in-8° (25 × 16) de xi-1402 pages, avec 485 figures, dont 16 planches hors texte. Gauthier-Villars, éditeur. Paris 1905. Prix : 20 francs.

Esta importante obra del doctor Beauverie forma parte de la reputada *Encyclopédie industrielle* fundada por el injeniero C. Léchalas. Está dividida en dos gruesas entregas, cuyo contenido es el siguiente :

*Fascicule I.* Le bois, Structure, Rapports entre la structure et les qualités du bois d'œuvre, Composition et propriétés chimiques, Caractères et propriétés physiques, Production des bois. La forêt, Abatage des bois, Façonnage des produits, Transport et débit des bois, Commerce des bois, Altérations et defauts des bois d'œuvre, Conservation des bois.

*Fascicule II.* Étude spéciale des bois utiles et des essences qui les produisent, Bois indigènes et bois exotiques. Le liège, La production du bois dans le monde, Bois des colonies françaises, Utilisation des bois.

Es una obra de aliento que no desmerece de las demás de la misma *Encyclopédie,* i de práctica utilidad no sólo para los carpinteros, sino que también para los injenieros, arquitectos, comerciantes en maderas, industriales, etc. Hemos notado, sin embargo, que es algo deficiente al tratar de las maderas arjentinas, defecto local que podría ser subsanado por alguno de nuestros botánicos, enviando al autor las ampliaciones necesarias, que serian ciertamente agradecidas por éste.

**Procédés métallurgiques et étude des métaux.** Minerais, séchage, calcination, grillage, opérations extractives, fusion et affinage, thermo-chimie, installations accessoires, essais mécaniques, action de la chaleur, métallographie, alliages, Anexes, par U. Le Verrier, ingénieur en chef des mines, professeur au Conservatoire des Arts et Métiers. Un volume grand in-8° (25 × 16) de 403 pages, avec 194 figures dans le texte. Gauthier-Villars, éditeur. Paris, 1905. Prix : broché, 12 francs.

Este volumen forma parte de una grande obra que sobre metalurjia jeneral está escribiendo el sabio profesor de la Escuela de artes i oficios de París. El primer volumen *Procédés de chauffage* es un estudio técnico del calor, del conocimiento teórico i aplicado de los combustibles naturales i artificiales, sólidos o fluidos, caldeo, calefacción, hornos, electricidad, etc. Es un volumen grande en 8° de 367 pájinas i 171 figuras intercaladas en el texto; fué publicado en 1902 i cuesta 12 francos. Lo recordamos porque es indispensable para el mejor aprovechamiento de los tomos subsiguientes.

En este 2° volumen, el injeniero Le Verrier expone los principios jenerales de la metalurjia, deteniéndose con preferencia en el estudio de los hechos más re-

cientes, en discusión actualmente i dejando para otro volumen el estudio especial de la metalurjia del hierro.

Acompañan a la obra 10 láminas con 58 interesantes fotogramas relativos a la extructura de los metales homojéneos (puros) o heterojéneos (aleaciones), es decir, a las extructuras graníticas, cristalíticas celulares, etc., á las que presentan las aleaciones fundidas o trabajadas, así como a las estructuras artificiales debidas al trabajo mecánico de los metales.

S. E. Barabino.

**Identificación por las impresiones díjito-palmares (la *Dactiloscopia*).**— Tesis presentada en la universidad de Lyon para optar al doctorado en medicina, por el doctor Alberto Yvert. Versión española autorizada por el señor jefe de policía de la provincia de Buenos Aires. Un folleto de 110 pájinas en 8°, con 15 figuras intercaladas en el texto. — La Plata 1905.

Esta publicación es doblemente interesante, no sólo por su bondad material sino también porque versa sobre el sistema dactiloscópico implantado por el señor Juan Vucetich, director de la Oficina Central de Identificación en la repartición policial de la provincia de Buenos Aires.

En ella el doctor Ivert trata de la historia de las *impresiones* i de la *identificación* en jeneral ; de los métodos de identificación ; de la utilización de las impresiones dijitales en la policía científica, de su ventaja e inconvenientes, i hace los debidos honores al señor Vucetich, quien convencido de la infalibilidad de la Dactiloscopia, eliminó completamente el *bertillonnage* (en 29 de septiembre de 1891).

Acompañan al trabajo del doctor Ivert numerosas notas, mui interesantes por lo ilustrativas, del señor Vucetich :

Respecto a la bondad de la tesis sin transcribir las opiniones favorables de los profesores Niceforo (de Lausana), Ottolenghi (de Roma), Lacassagne (de Lyon), etc., nos concretaremos a dar la de Max Nordau :

... Votre travail est le plus clair et le plus complet qui existe jusqu'à present sur la matière et il fait grand honneur à votre faculté d'observation, à votre patience, à votre conscience scientifique et à votre talent de classification »...

Claro está que estos elojios pasan en gran parte al señor Vucetich.

S. E. B.

# PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANGE

## EXTRANJERAS *(conclusión)*

### Italia

Atti della I. R. Accad. di Scienze Lettere ed Arti degli Agiati, Rovereto — Atti della R. Accad. dei Fisiocritici, Siena. — Riv. Ligure, Genova. — Riv. di Artiglieria e Genio, Roma. — Boll. della Soc. Geografica Italiana, Roma. — Ann. della Soc degli Ing. e degli Architetti, Roma. — « Il Politecnico », Milano. — Boll della Soc. Zoologica Italiana. Roma — Gazz. Chimica Italiana, Roma. — L'Elettricitá, Milano. — Boll. Scientifico, Pavia. — Riv. Italiana di Scienze Naturali e Boll. del Naturalista Collettore, etc., Siena. — Atti della Soc. dei Naturalisti, Modena — Boll. della Soc. Entomologica Italiana, Firenze. — Boll. della Soc. Médico Chirurgica, Pavia. — Atti della Soc. Linguistica, Genova. — Boll. del R. Comtato Geologico d'Italia, Roma. — Boll. della R. Scuola Super. d'Agricultura, Portici. — Atti della Assoc. Elettrotecnica Italiana, Roma — Il monitore Tecnico, Milano. — Boll. del R. Orto Botanico, Palermo. — Commissione Speciale d'Igiene del Municipio, Roma — Boll. Mensuale dell'Osservatorio Centrale del R. Colegio Alberto in Moncalieri, Torino. — Atti del R. Instituto d'Incoraggiamento, Napoli. — Accad. delle Scienze, Torino. — Atti della Soc. Toscana di Scienze Naturali, Pisa. — Ann del Museo Civico di Storia Naturale, Genova. — Osservatorio Vaticano, Roma. — Rass. delle Scienze Geologiche in Italia, Roma. — L'Ingegneria Ferroviaria, Roma. — Atti della R. Accad. di Scienze, Lettere ed Arti, Modena. — Studi Sassaresi, Sassari. — Riv. Tecnica Italiana, Roma. — Osservatorio della R. Universitá, Torino. — Atti del Collegio degli Ingegneri e Architetti, Palermo.

### Japón

The Botanical Magazine, Tokyo. — The Journal. of Geography, Tokyo. — Annotations Zoological Japaness, Tokyo. — The Zoological Society, Tokyo.

### Méjico

Bol. del Observ. Astronómico Magnético Metereológico Central, Méjico. — Bol. del Observ. Nacional, Tacubaya. — An. del Museo Nacional, Méjico. — La medicina científica, Méjico. — Memoria y Rev. de la Soc. científica, Antonio Alzate. — La Farmacia, Mejico. — An. del Inst. Médico Nacional, Méjico. — Bol. del Inst. Geológico, Méjico.

### Natal

Geological Survey of the Colony, Natal.

### Paraguay

An. de la Universidad, Asunción.

### Portugal

Bol. da Soc. Broteriana, Coimbra. — Jornal da Soc. das Sciencias Médicas, Lisboa. — Acad. R das Sciencias, Lisboa. — Bol. da Soc. de Geographia, Lisboa. — O Instituto Rev. Scient. é Litteraria, Coimbra. — Bol. do Observ. Metereológico é Magnetico, Coimbra — Jornal das Sciencias Matemáticas é Astronómicas, Coimbra. — Bol. do Observ. da Universidade, Coimbra. — Bol. do Observ. Meterológico do Infante Dom Louis, Lisboa.

### Perú (Lima)

An. de Minas. — Bol. de la Soc. Geográfica. — La Gaceta Cientifica. — Informaciones y Memorias de la Soc de Ingenieros del Perú. — Rev. de Ciencias.

### Rumania

Bol. de Soc. Geográfica. — Bucuresci

### Rusia

Soc. de Sciences Expérimentales, Kharkow. — Bul. de la Soc. de Geographie, Helsingfors. — Memoires de la Acad. Imper des Sciences, San Petersbourg. — Bull. de la Soc. Polithécnique, Moscow. — Rev. des Sciences Mathématiques, Moscow. — La Biblioteca Politecnica, San Petersbourg. — Las Ciencias Físico Matemáticas en la Actualidad y en el Porvenir, Moscow. — Soc. pro Fauna et Flora, Filandia, Helsingfors. Rusia. —

Bull. de la Soc. Impér. des Naturalistes, Moscow. — An. de la Soc. Phisico Chimique, San Petersbourg. — Bull. de la Soc. Imper de Geographie, San Petersbourg. — Phisicalische Central Observatorium, San Petersburg. — Bull. du Jardin Imper. de Botanique, San Petersburg. — Korrespondensblat de Natufors Vereins, Riga. — Bull. du Comité Géologique, San Petersburg. — Bull. de la Soc des Naturalistse de la Nouvelle Russie, Odesa.

### San Salvador

Observ. Metereológico y Astronómico, El Salvador.

### Suecia y Noruega

Sveriges geologisca Underskning, Stockolm. — Bull. of the Geological Inst. University of Upsala, Suecia — Kongl Vetenskaps. Akademiens. Acad. des Sciences, Stockolm. — Reggia Soc. Scientiarum et Litterarum, Göteborgensis. — Porhandl y Vidensk Selskabet, Cristiania.

### Suiza

Bull. Tecnique de la Suisse Romande, Laussanne. — Geographich Ethnographiche gesellschaft, Zurich. — Soc. Hevéltique des Sciences Naturelles, Berna. — Bull. de la Soc. Neufchateloise de Geographie.

### Uruguay (Montevideo)

Vida Moderna. — Rev. de la Asociacion Rural. — Bol. de la Enseñanza Primaria. — Bol. del Observ. Metereológico, Villa Colón. — An. de la Universidad. — An. del Museo Nacional. — Bol. del Observ. Metereorológico Municipal. — An. del Departamento de Ganaderia y Agricultura.

## NACIONALES

### Buenos Aires

Rev. de la Fac. de Agronomía y Veterinaria, La Plata — Rev. del Centro Universitario. La Plata. — Bol. de la Biblioteca Pública, La Plata. — An. del Museo, La Plata. — Oficina Químico Agrícola, La Plata. — An. del Observ Astronómico, La Plata. — Rev. Mensual de la Cámara Mercantil, Barracas al Sud.

### Capital

An. del Círculo Médico Argentino. — An. de la Universidad de Buenos Aires — Archivos de Criminalogía, Medicina legal y Psiquiatria. — Bol. del Inst. Geográfico Argentino. — Bol. de Estadística Municipal. — Rev. Farmacéutica. — La Ingeniería. — An. del Depart Nacional de Higiene. — Rev. Nacional. — Rev. Técnica — An. de la Soc. Rural Argentina. — An del Museo Nacional de Buenos Aires. — Bol. Demográfico Argentino. — Rev. de la Soc. Médica Argentina. — Rev. de, la Asociacion Estudiantes de Ingeniería. — Rev. de la Liga Agraria. — Rev. Jurídica y de Ciencias Sociales. — Bol. de la Union Industrial Argentina. — Bol. del Centro Naval. — El Monitor de La Educacion Común. — Enciclopedia Militar. — La Semana Médica. — Anuario de la Direccion de Estadística. — Rev. del Círculo Militar.

### Córdoba

Bol. de la Acad. Nac. de Ciencias.

### Entre-Ríos

An. de la Soc. Rural.

### Tucumán

Anuario Estadístico.

---

## SUBSCRIPCIONES

### Paris

Annales des Ponts et Chaussées. — « Revue ». — Contes Rendus de l'Académie des Sciences. — Annales de Chimie et de Physique. — Nouvelles Annales de Mathématiques. — « La Nature ». — Nouvelles Annales de la Construction (Oppermann). — Revue Scientifique. — Revue de Deux Mondes.

### Roma

Trattato Generale dell'Arte dell'Ingegnere. — Giornale del Genio Civile.

### Milano

Il Costruttore — L'Elettricitá.

### Londres

The Builder.

# ANALES

DE LA

# SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

Director : Ingeniero SANTIAGO E. BARABINO

*Secretarios :* Doctor Julio J. Gatti y señor Eduardo A. Holmberg

SEPTIEMBRE 1905. — ENTREGA III. — TOMO LX

ÍNDICE



BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — calle Perú — 684

1905

## ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales*, que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que ésta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales*, sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente de dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección, **Cangallo 1825.**

La Dirección.


## PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

**Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías**

| | Pesos moneda nacional |
|---|---|
| Por mes | 1.00 |
| Por año | 12.00 |
| Número atrasado | 2.00 |
| — para los socios | 1.00 |

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

**El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano**

# LA LENGUA LECA

## DE LOS RÍOS MAPIRÍ Y BENI SEGÚN LOS MSS. DE LOS PP. CARDÚS Y HERRERO

ARREGLADOS Y ANOTADOS



POR S. A. LAFONE QUEVEDO
Profesor de Arqueología americana en la Facultad de Filosofía y Letras
en la Universidad de Buenos Aires; Encargado de la Sección Lingüística
en el Museo de La Plata

CON 2 MAPAS

### NOTAS AL CREDO

1. *Uchaca.* La terminación *ca* determina adverbio. Este *ucha* se relaciona con *uchactem,* ¿qué es? y no con *ucha* por *hucha,* pecado. *Uchaca,* efectivamente, realmente, de veras.

*Era,* yo, *Ira* ó *Era* de Cardús.

*Asonotui,* un lindo ejemplo del presente en *notui,* que tal vez diga, yo estoy creyendo.

*Acachan,* el que lo puede.

*Caut tal as, cœlum terramque.*

*Quiate,* hizo. Pasado en *te;* como si fuese hecho ha. No se alcanza á distinguir la diferencia radical que media entre *otum ram* (Doct.) y este *quiate.*

2. *Onaca,* asimismo; por el sufijo *ca,* forma más adverbial que el *ona.*

*Hon moque,* él de, suyo; caso posesivo de *jino,* él.

*Chomoque,* nosotros de, nuestro; caso posesivo de *chiraya,* nosotros.

*Yayate* (que) es Señor. El *te* final es el sufijo de verbo sustantivo y debe expresarse en el romance.

*Ecano,* él que fué hecho.

3. *Ubumote,* nació, verbo de tiempo pasado en *te.*

4. *Chica.* Siempre deberá distinguirse entre *chica,* muy y *chica,* muerte.

*Requeta,* padeció, caso único de tiempo pasado en *ta.*

*Ruara,* con la palabra; i, e, por causa, *bachá,* de Poncio Pilato, y por medio de *(ra)* la palabra de éste *(rua).*

5. *Cruzte rutuá.* Parece estraño que no sea *Cruzra rutuate,* en la Cruz fué clavado. Verdad es que *dubujua* es, enterrado, sin *te;* así pues de sospechar es que haya pasados en *ua* que no admitan el sufijo *te.* ¿Cómo explicar *Cruzte* en tal caso?

6. *Dubujua.* Fué enterrado. Ver anterior.

*Uranote,* bajó. Voz de la lengua del Cuzco, *ura,* lo bajó, el lugar bajo.

*Te,* está. Verbo sustantivo.

7. *Chichai huison ra,* tres días á los.

*Gemoté,* resucitó. Literalmente, vivo *gemo,* está *té.*

8. *Guareno,* quien subió; forma participial del verbo como *ecano* (Credo 2), quien ó él que fué hecho.

*Yubasase,* á la derecha, *Yubas,* es hombre, y probablemente de esta voz se deriva el tema del texto.

*Sechanote,* sentado está. La raíz sería *Secha;* así pues tendríamos senta = *Secha,* do = *no,* está = *te.*

9. *Busaran,* venir ha de. Verbo de futuro en *ra.*

*Duram mono* (*dicturus* en latín); forma participial de futuro de la raíz *Du* hablar. Ver *Rua,* palabra.

10. *Onaca,* Así mismo.

11. *Santo chaya,* gente santa.

*Ondaveca,* unión. Modo de decir, la comunión (de los Santos, *Santo Chaya.*

12. *Ucha aya moque,* pecados los de; aquí si que *ucha* por *hucha* es, pecado.

*Ichisquino.* Puede muy bien que esta sea también voz del Cuzco derivada de *ichhuchi* (confesarse con los hechiceros), ceremonia que se practicaba con puñados de heno que se arrojaban en seguida al agua ó al río; de aquí la idea del perdón por haber quedado purgados del pecado.

13. *Buruch resrano,* la vida de la carne, dice el texto; más lo cierto es que *resrano* es un tema verbal de participio y tiempo futuro, que se podría traducir así: do de que se ha de vivir, *buruch* de la carne, i, e, su resurrección.

*Cona cama,* siempre para. El *equa cama,* siempre para, hace sospechar que realmente sea *coua,* y no, *cona.*

*Gerich,* el vivir. Parece como si faltase por aquí una partícula *as,* y. Amén.

## LOS MANDAMIENTOS DE LA LEY DE DIOS

*Dios moque rua aya cheraya lais asonichiqui verviquite.*
Dios de las palabras que nosotros bien debemos escuchar diez son.

1ª *Verson rua Dios qui chica dach bonochura uca uca*
La primera palabra á Dios mucho amar en el corazón cosa cosa alguna
*dae cae.*
no hay que querer.

(Se entiende en comparación de Dios)

2ª *Toy son rua, Dios moque Santo us oscas jura se*
La segunda palabra, Dios de Santo nombre de balde jurar no
*cae;*
hay que;

3ª *Chichai son rua. Tiestara lanca se cae, lais techarantui;*
La tercera palabra, en las fiestas no hay que trabajar, bien descansarás;

4ª *Diday son rua, Achequia Yoque aque as lais sogchagnocui;*
La cuarta palabra, al padre y á la madre bien escucharás;

5ª *Verchá son rua, oscas quiscecae;*
La quinta palabra, no hay que matar;

6ª *Verbajamo son rua, Seje cae;*
La sexta palabra, no hay que fornicar;

7ª *Toy bajamo son rua, Guas cae cae;*
La séptima palabra, no hay que hurtar;

8ª *Chichay vajamo son rua, Due cae ona*
La octava palabra, falso testimonio no hay que hacer así mismo
*cachusecae;*
no hay que mentir;

9ª *Verpila son rua, Vermoque chusna equi dae cœ;*
La novena palabre, de otro á la mujer no desear;

10ª *Verviequi son rua, Vermoque uca aya guascasith dae cae.*
La décima palabra, de otro las cosas robar no hay que.

## NOTAS Á LOS MANDAMIENTOS

1ª *Asonichiqui,* para que escuchemos. La raíz es la misma que hallamos en *asonotui,* creo, y en *sogchagnocui,* escuchar.

*Verviquite.* (Véase el capítulo de los numerales.) *Te* es son, *viqui*

ignoramos lo que sea : será mano, ú otra cosa así. *Ver* es « uno » y tambien « otro ».

I. *Verson* primera, *ver*, y vez, *son*. (Ver capítulo numerales.)

*Dios qui,* Dios á. Establece el valor gramatical del sufijo *qui.*

*Chica,* mucho y *dach,* amar, infinitivo de presente del verbo *da.*

*Uca uca dae cae,* cosa cosa no querer no hay que. Idiotismo de la lengua para hacer una comparación de superlativo. (Ver adjetivos.)

*Dae,* es no amar, y *cae,* no hay que. (Ver partículas.)

II. *Toy son,* segunda vez, ó mejor, dos vez (bien puede ser *Foy,* porque el manuscrito tiene una mayúscula que admite duda en su interpretación).

*Oscas,* en balde, sin necesidad.

III. *Lancasecae,* como en *dae cae* tenemos el negativo doblado, antes y después del *ca ;* casi sería esto, no trabajar nunca.

IV. *Achequia,* al Padre, ver *Dios qui.* El sufijo *a* es curioso, y parece como si reapareciese como prefijo en *Yoque aqui,* á la madre.

*Sogchagnocui,* escucharás, dice el texto; pero es un imperativo, sin ser éste de futuro así que literalmente, escuchar, como *yebanocui,* decidme. (Ver verbos de imperativo.)

V. *Verchá son rua.* (Ver numerales.)

*Oscas quisecae,* no hay que matar, más bien, de balde (sin justa causa) matar no nunca.

VI. *Verbajamo son rua.* (Ver numerales.)

*Seje cae,* no hay que fornicar, como antes, fornicar no, *e,* nunca, *cae.*

VII. *Toy bajamo son.* (Ver numerales.)

*Guascae cae,* por lo que se dijo ya, robar no nunca. La raíz del verbo parece ser *Guasca.*

VIII. *Chichay bajamo son.* (Ver numerales.)

*Due cae,* hablar, ó decir, no, nunca. ¡Qué cosa tan bella que no exista falso testimonio en la idea del salvaje! *Verbum sapientibus sat erit.*

*Ona,* así mismo, pero con la partícula *ca* que se ha volado á la palabra que sigue, cosa fácil en estas lenguas sintético-aglutinantes.

*Ca-Chuse cae,* mente, *ca* sufijo de *ona ;* mentir, *chus ;* no, *e,* nunca, *cae.*

IX. *Verpila son.* (Ver numerales.)

*Vermoque,* otro de. He aquí los dos sentidos de *ver.*

*Chusna equi,* mujer á la. Segun esto el sufijo que equivale á nuestra preposición á, puede ser *qui* ó *equi.*

*Dae cae,* amar no nunca.

X. *Ver viequi son.* (Ver numerales.)

Aquí vuelve á usarse el sufijo *equi*, y como en el exordio de los Mandamientos estos se lee *verviquite*, diez son, parece como si se estableciese la ecuación *equi* = *qui*.

*Guascasith dae cae*, literalmente esto: robar, amar, no nunca, modo de decir codiciar, otra idea que les falta á los Lecos.

## MANDAMIENTOS DE LA SANTA MADRE IGLESIA

*Santa Iglesia moque ruaya vercha te:*
Santa Iglesia de la las palabras cinco son:

I. *Verson rua. Domingo huison ra. Misa yuja asonich.*
1ª palabra, Domingo día en Misa bien oir.

II. *Toy son rua cuaresmara confesacith guitirageno as,*
2ª palabra, Ciaresma en confesar cuando está para morir y,
*comulgasmo ve as.*
comulgar cuando has de y.

III. *Chichai son rua: Pascuara comulgasich.*
3ª palabra, á Pascua comulgar.

IV. *Diday son rua: Ayunasich nocais Santa Iglesia dibam.*
4ª palabra, ayunar cuando Santa Iglesia dice.

V. *Vercha son rua: Diezmo aya Primicia aya as rucucui.*
5ª palabra Diezmos Primicias y pagaremos.

## NOTAS

I. *Yuja asonich*, bien oir, *i. e.* oirla entera y con atención.

II. *Confesacith*. En la P. 35 está *confesasich*, lo que prueba que la terminación de infinitivo puede ser *ch* ó *th*. (Ver verbos.) *Guitirageno*. El infijo *ra* determina tiempo de futuro, y como se dijo de *huitirageno* equivale al latín *moriturus*, estando para morir. *Comulgasmove*, forma de futuro que no vuelve á ocurrir.

III. *Comulgasich*, presente de infinito del verbo.

IV. *Nocais*, cuando. *Dibam*, dice.

V. *Rucucui*, pagaremos. Como es de imperativo convendría más bien, paguemos, pues falta el afijo *ra*.

## LOS SACRAMENTOS

*Santa Iglesia moque Sacramento aya toybajamo te :*
Santa Iglesia de Sacramentos siete son :

I. *Ver son : Bautismo usté,*
El primero : Bautismo se llama,

II. *Toy son : Confirmacion,*
El segundo : Confirmación,

III. *Chichay son : Penitencia,*
El tercero : Penitencia,

IV. *Diday son : Comunion,*
El cuarto : Comunión,

V. *Vercha son : Extrema uncion,*
El quinto : Extremaunción,

VI. *Verbajamo son : Orden Sacerdotal,*
El sexto : Orden Sacerdotal.

## NOTAS Á LOS SACRAMENTOS

I. *Usté,* se llama, más bien, nombre tiene ó es nombre.

Hasta aquí el manuscrito. Las notas explicativas no pretenden hacer más que ayudar al estudiante á resolver algunas dudas, quedando otras para cuando estemos mejor informados. Se han pedido nuevos datos á Tarata y á La Paz, y si éstos llegan á tiempo se agregarán aunque no sea más que en hojas posteriores.

Sea de ello lo que fuere, el hecho es que hay material bastante fuera de toda duda para establecer que bajo ningún concepto podemos incluir el idioma de los Indios Lecos como de la familia Tacano-Cavineño. Después de dar á conocer este interesante ejemplo de las lenguas bolivianas, era esta refutación el objeto principal del trabajo que aquí se ofrece á los Americanistas, quienes, si bien podían por cuenta propia descubrir esta verdad en los originales aquí reproducidos, no siempre cuentan con el tiempo ni con los conocimientos especiales que se requieren para ello.

Entre los papeles y noticias impresas que han llegado á mis manos

nada hay que se parezca á un arte de la lengua ésta; pero al compulsar estos antecedentes, al comentarlos y después reducirlos á la forma de vocabularios, no puede uno menos que darse cuenta del mecanismo de la lengua y así poder establecer ciertos principios que rigen á su mecanismo gramatical.

Como los vocabularios nacen de los textos sintácticos, el estudio y comparación de todo se hace de lo más fácil. Lo que se impone se da por probado, lo que es dudoso así no más queda; pero es seguro que nadie podrá recorrer estos capítulos sin llevarse una idea bastante cabal de las posibilidades de esta lengua, que hoy viene á recuperar su puesto entre las irreducibles en el catálogo de las de nuestra América del Sud.

A lo que se ve, los capítulos que se refieren á las posesivaciones, transiciones y conjugaciones tienen que ser muy interesantes; porque insisto siempre en que la pronominación es el medio de hacer la primera clasificación de las lenguas ó sea *a priori,* que rara vez llegará á ser desmentida *a posteriori.*

Con este corto estudio, incompleto como él es, se llena un vacío, y así poco á poco espero que se llenarán los demás, porque esto, como todas las cosas, *crescit eundo:* sólo cuando se ve la importancia que tienen hasta lo que parece insignificante, se despierta recién el interés por dar á conocer el contenido de los archivos públicos y particulares.

Si así sucede en este caso, no se habrá perdido el tiempo inútilmente.

## APUNTES PARA SERVIR Á UN ARTE DE LA LENGUA LECA

### I

### FONOLOGÍA

El alfabeto puede considerarse, más ó menos éste, á juzgar por los datos que nos suministran Herrero y Cardús:

*a, b, c, ch, d* (ó *r*), *e, f* (dudosa), *g* (ó *j*), *h, i* (vocal), *y* (consonante), *j* (ó *g*), *l, m, n, o, p, q, r* (de *pero,* pero no de *perro), s, t, u, v* (ó *b), w* (representada por *gü* ó *hu).*

*b.* — La confusión que reina en el castellano en cuanto á la *v* y la *b*

se reproduce cuando se trata de reproducir sonidos de lenguas de Indios.

*c.* — Ver *q.*

*d.* — Si es fundada la sospecha de que Cardús oyó y escribió *ra* y *era* por *da,* amar, desear ó querer, entonces no cabe duda que el Leco confunde estos dos sonidos *d* y *r.*

*f.* — Desde que el Leco puede pronunciar *confesión,* ello prueba que el sonido no le es extraño; y así que dos puede ser *Foy,* y no *Toy.*

*g* y *j.* — Estas dos letras pueden muy bien confundirse, porque son mas bién recursos castellanos. El Indio diría: *ga, gue, gui, go, gu* y *ja, je, ji, jo, ju,* ó sea, *ha, he, hi, ho, hu.*

*h.* — En el Padre Nuestro la palabra «reino» suena *heino* en Leco. Si ello no resulta de un error de transcripción tendríamos una curiosidad en la fonología de este idioma.

*q.* — En realidad no se debía usar ni la *c* ni la *q* y solo sí la *k;* porque así lograríamos los sonidos *ka, ke, ki, ko, ku,* únicos que se conocen en estos idiomas.

*r.* — (Véase la *d*). La *r* es la de *pero,* y no la de *perro.* Por lo visto es un sonido flojo como inicial. (Véase la *h.*)

*w.* — En los vocabularios está representada por las combinaciones *gü* y *hu.*

*ch* y *th.* — Parece que como sonidos finales se confunden, *ex, gr.*

## II

### NOMBRE SUSTANTIVO

Los sustantivos tienen sólo número y caso.

El número singular hace plural con el sufijo *aya, ex, gr.: ucha,* pecado; *ucha aya,* pecados.

Lo que nosotros llamamos casos se expresan mediante partículas sufijadas que equivalen á nuestras preposiciones: esto es lo universal en las lenguas americanas, y puede decirse que caso propiamente dicho no lo hay.

Posible es que haya algunas voces propias del sexo femenino que reconozcan diferencias de género; mas el corto vocabulario con que contamos no nos permite establecer dato alguno al respecto.

## III

### NOMBRES ADJETIVOS

Las palabras que califican los nombres de las personas ó cosas se anteponen á éstas, como en el Quíchua ó el Inglés; *ex, gr.: chaya,* gente; *senen,* toda; hacen *senen chaya,* toda gente.

Los grados de comparación siguen la regla de casi todas las lenguas de todos los Indios, en que se dice: *Juan es bueno, Pedro no lo es,* para expresar que Juan es mejor que Pedro. En las oraciones hay dos buenos ejemplos de comparaciones:

*a) Senen chusnacaya rep ya cachaca chica laiste yuja as,* todas las mujeres entre tú sola muy buena eres, buena y — i, e — no hay otra que lo sea, que equivale á decir, la más buena de todas. (Ver Ave María.)

*b) Dios qui chica dach bonochura uca uca dac cae,* Dios á mucho amar corazón en, cosa cosa amar no nunca. Esto hay que decirles para que comprendan que hay que amar á Dios sobre todas las cosas. (Véase el primer Mandamiento de la ley de Dios.)

## IV

### LOS PRONOMBRES

Siempre el capítulo más interesante en todas las lenguas.

*Personales* (1)

| Singular | Plural |
|---|---|
| 1. *Ira* (C.) y *Era* (C. y H.) Yo, | 4. *Chera, Cheraya, Chiraya.* Nosotros, |
| 2. *Yya* (C.) y *Ya* (H.) Tú, | 5. *Jicaya* (C.) Vosotros, |
| 3. *Jino* (C.), Él. | 6. *Jino aya* (C.), *On aya* (H.) Ellos. |



(1) C. = Cardús, H. = Herrero.

Estos pronombres se posesivan, etc., mediante varios sufijos.

*Ira* (C.) ó *Era* (H.), yo : como posesivo ocurre en el tema *yatchque* de la frase 31 (C.), *Atche* ó *Ache* es, padre, así que el prefijo *i* y el sufijo *que* (de) forman el posesivo *i-que,* que recibe la radical *atche,* padre, y con ella forma el tema, *i-atche-que;* recurso este muy conocido en las lenguas Guaycurús, etc.

Las demás combinaciones con sus partículas de régimen se deducen de los demás pronombres; pero nos faltan ejemplos, y por eso no se dan aquí.

*Iya* (C.) y *Ya* (H.), Tú.

La forma posesiva es *homoque,* que consta de una raíz *ho.* (Véase el Padre Nuestro segunda frase.)

*Auvonquera* es, á tu casa, Cardús frase 44. Lo más parecido á *ho* es el infijo *u,* por esto sospechamos que, así como *i-que* hace posesivo de *ira* ó *era,* yo, así también, *u,* que lo hará de *uya* ó *ya,* tú.

El otro ejemplo, *uruqua,* tu lengua, en las frases 47 y 48 de Cardús, dejan libre algo como una *u* inicial de segunda persona, y un infijo *qu,* que es lo que sobra de la voz *rua* que dice *palabra.*

En *yaite chante* tenemos otro caso curioso : dice, contigo estar : *Ya* es tú ; *i* es con, como en *Dios i,* con Dios ; *techan te,* estar, estando. (Ver Ave María.)

*Jino,* Él.

Hace *hon moque,* de él ó suyo, como *Iya* ó *Ia* hizo, *ho moque,* de tí ó tuyo. (Véase el Credo.) En el plural se halla *on aya* ellas ó ellos ? lo que prueba que *on* ó *hon* es raíz pronominal de tercera persona.

*Chiraya* (C.) *Chera Chiraya* (H.)

Nosotros.

Según el Padre Nuestro el posesivo puede ser *Chomoque* y el dativo (si se nos permite la expresión) *Cheraiqui.*

*Chachiqui,* nuestro señor, deja algo que desear mientras no se separen la raíz y los afijos.

*Jicaya,* Vosotros.

Este pronombre carece de ejemplo de posesivación, pero se comprende que si no es idéntico al singular su modificación tendrá que resultar del sufijo *aya* de pluralidad.

El infijo *e* reaparece en los imperativos de segunda en plural.

*Jino aya* (C.), Ellos.

*On aya* (H.), Ellas.

De estos tampoco consta la forma posesiva ; mas como en el anterior caso debe parecerse á la del singular.

Así como el infijo *c* ó *ca* distingue á la segunda así también el *no* determina la tercera persona; partícula esta que vemos reaparecer en los temas verbales en *no*.

De lo relacionado resulta este paradigma de posesivos.

| Singular | Plural |
|---|---|
| 1. *I* ó *y*, que, Mio. | |
| 2. *Ho, moque,* Tuyo. | 4. *Cho, moque,* Nuestro. |
| 3. *Hon, moque,* Suyo. | |

Nota. — Brinton (1) en su *Observations* reproduce del viajero Weddell (2) un corto vocabulario en que los nombres de partes del cuerpo empiezan con un prefijo B, que á todas luces es un posesivo personal; pero falta que saber cuál.

### INTERROGATIVOS

*Ja,* ¿Quién? ¿Qué?
*Jamoque,* ¿De quién?
*O,* ¿Qué? ¿*Ous nee?*
¿Qué nombre tienes?

### INDEFINIDOS

*Ver,* Otro.
*Ver moque,* De otro.
*Jacas,* Alguno. (P. 34).

### LOS NUMERALES

Los Mandamientos nos dan los numerales de la primera decena, y sólo es de sentirse que nos falten los nombres de la mano y de los dedos; porque á todas luces resalta que estos deben entrar en la cuenta hablada, y de ello resulta la confusión entre *Ver,* uno; y *Ver,* otro.

Eliminando *son* que es algo como *vez* y *rua* que es *palabra,* nos quedan:

(1) *Proced. of the amer. Philos. Soc.*, vol. 30, 1892.
(2) *Descripción de las Misiones del Alto Perú,* 1771.

1. *Ver,* Uno.
2. *Foy* (ó *Toy),* Dos.
3. *Chichai,* Tres.
4. *Diday,* Cuatro.
5. *Verchá,* Cinco.
6. *Ver bajamo,* Seis.
7. *Foy bajamo,* Siete.
8. *Chichay bajamo,* Ocho.
9. *Ver pila,* Nueve.
10. *Verviequi,* Diez.

Estos se pueden interpretar así:

1. Un dedo ó el dedo tal.
2. Dos dedos —
3. Tres — —
4. Cuatro — —
5. Una mano.
6. Uno sobre esta.
7. Dos — —
8. Tres — —
9. Uno falta para dos manos.
10. Otra mano más.

La idea es ésta, y en cuanto al nueve en Aymará observamos la misma tendencia de nombrarlo con relación al diez, más bien que al ocho, puesto que nueve es *llalla tunca,* casi ó poco menos que diez. (Ver Bertoni.)

Esperemos mejores datos que nos expliquen lo que significan las palabras *chá, bajamo, pila* y *viequi,* y aún los nombres mismos de los primeros cinco numerales, y bástenos con lo dicho acerca de estos. Por lo visto contaban hasta cinco, y después se valían de combinaciones; pero la idea decimal estaba con ellos sin valerse de los numerales del Cuzco como lo hicieron los Aymará.

### VERBOS SUSTANTIVOS Y AUXILIARES

*Nee,* Tienes. (Cardús, frase 24).
*Nem,* Tiene, Hay.
*Te* (sufijo), Es. (P. 5, R. 27).
*Tem,* Es. (P. 24).
*Ten,* Es.
*Tam?* ¿Es? (P. 6, etc.)
*Chagten,* Es (?)
*Chante,* Está. (Ave María).
*Notei,* Está (C.) (Frase 21).
*Sechanote,* Está sentado, (Credo 8).
*Techae,* No está. (R. 26).
*Techan,* Está. (P. 3, 24, etc.)
*Techano,* Tú que estás.

En la conjugación se distinguen estos auxiliares de conjugación:
1ª Persona de singular. *Notui* ó *Nojtui* (C.). (Frase 27).
2ª — — *Non* (C.). (Frase 29, 30, 32 y 33).
3ª — — *Notei* (C.). (Frase 21).

## VERBOS EN GENERAL

### *Presente*

*Asonotui*, Creo.
*Huirinotui*, Ir yo (C. Frase 27).
*Yatics notui*, Entiendo.
*Esera notei*, Llueve (C. Frase 21).
*Dibam*, Dice. (Mandamientos Santa Madre Iglesia, IV).
*Ecachan*, Se vuelven. (P. 28. Ver Auxiliares).

## VERBOS CON MONEM Ó MONEN

*Comulgasmore*, Cuando has de comulgar. (Solo ejemplo).
*Confesasmonem*, Se confiesan (P. 33).
*Creismonem*, Se creen. (P. 32).

### *Pasados en Té*

*Genoté*, Resucitó. (Credo 7).
*Huirigité*, Se fué ó ha ido. (P. 17).
*Ichisquiate*, Hemos borrado. (Padre Nuestro).
*Quiate*, Hizo.
*Quisate*, Maté. (Cardús, Frase 36).
*Requeta*, Padeció. (Credo 4).
*Riquisiate*, Muerto fué.
*Ubumote*, Nació. (Credo 3).
*Uranote*, Bajó. (Credo 3).

### *Pasados en Mo y No*

*Chalagmo*, Se levantó.
*Chano nem*, Hizo.
*Chapchano* (ó *Cap)*, Se hizo.
*Guareno*, Subió.
*Güetno*, Murió.
*Huitimó*, Murió.
*Pugmó*, Se parte.

### *Futuros en ra*

*Busaran,* Vendrá. (P. 18, Credo 9).
*Chalagarám,* Se levantarán. (R. 21).
*Churani (Churam?),* Estarán. (R. 22).
*Duram mono,* Hablar (Credo 9).
*Güiranotui,* Iré (yo).
*Guitirageno,* El que está por morir. *(Moriturus.)* (Mandamientos de la Santa Madre Iglesia.)
*Huira em tui* (C), No voy. (No iré).
*Huiragericui,* Venga.
*Huiram tui* (c), Iré.
*Huiran,* Irán, (P. 22).
*Huitirageno,* Estando por morir.
*Inchoram,* Se dolerán. (R. 35).
*Techarantui,* Descansarás.
*Tum ram,* ¿Harán? (P. 21 y 35).

### *Anómalos*

*Comulgas move,* Cuando has de comulgar. (Mandamientos de la Santa Madre Iglesia, II).
*Sogchag noeni,* Escucharás.

### *Imperativos en ai y ui*

*Abatelai,* Ruega. (Ave María.)
*Huiragericui,* Venga. (Padre Nuestro.)
*Huirijai,* Anda y andar.
*Ichisguai,* Borra. (Padre Nuestro.)
*Yanapasai,* Ayúdanos. (Padre Nuestro.)
*Yebanocui,* Decidme. (Doctrina, P. 1.)
*Yuenchiai,* Danos.
*Quemotoai,* Apartad, apártanos. (Padre Nuestro.)
*Rucucui,* Pagaremos.
*Ruscui,* Digamos. (Padre Nuestro.)
*Sogchagnocui,* Escucharás. (Mandamientos, IV.)
*Techarantui,* Descansarás. (Mandamientos, III.)

FORMA NEGATIVA

*Cachusecae,* No hay que mentir.
*Dae cae,* No hay que amar.

*Infinitivos*

*Ayunasich,* Ayunar. (Mandamientos de la Iglesia, IV.)
*Comulgasich,* Comulgar — — III.)
*Cofesasich,* / *Confesasith,* } Confesar. (P. 35 y Mand. de la Iglesia, II.)
*Dach,* Amar. (Mandamientos de la Ley de Dios, I.)
*Ecapchiqui,* Para tomar.
*Gerich,* Vivir. (Credo 13.)
*Guascasith,* Robar. (Mandamientos de la Ley de Doctrina, X.)
*Huirigichi,* Para irse.
*Perdonasi,* Que se perdone. (R. 33.)
*Jujcerichiqui,* Para no caer.
*Minichiqui,* Para ver.
*Gesta taitu,* Vivir.
*Perdonasi chiqui,* Para perdonar.

*Participios en no*

*Ecano,* El que fué hecho. (Credo 2.)
*Guareno,* Se subió, él que está subido. (Credo 8.)
*Neno,* Hay (C.), (Frase 9).
*Techano,* Tú que estás.
*Vesrano,* Resurrección. (Credo 13.)

*Gerundios en ra (sufijo)*

*Capchara,* En haciéndose.
*Consagrasra,* En consagrando, es decir, cuando se consagra.

*Pasivos en ua (ba?)*

*Dubujua,* Fué enterrado. (Credo 6.)
*Rutuá,* Fué clavado. (Credo 5.)

## PARTÍCULAS

*Moque* ó *Que,* sufijos que por lo general significan lo que nuestra preposición *de,* y pueden arrimarse á nombres y pronombres; ex. gr.:

*Achomoque,* Del Padre.
*Chomoque,* De nosotros.
*Damoque?* ¿De quién?
*Vermoque,* De otro.

*Chiqui, Iqui, Qui* ó *I,* sufijos que se usan con nombre, pronombres y verbos, y se traducen por: -a, para, con, en, etc.; ex. gr.
*Ucachiqui?* ¿A ó para qué?

*Achibachiqui,* En su alma.
*Chayaqui,* A la gente.
*Dios i,* Con Dios.
*Cheraiqui,* A nosotros.
*Ecapchiqui,* Para tomar.
*Minichiqui,* Para ver.

### *Tabla general de partículas*

*As,* Y ó también.
*Bacha* ó *Bachá* (sufijo), Por (P. 8 y 25.)
*Bajca,* Esta mañana (C.). (Frase 27.)
*Bchá* (sufijo). En el.
*Ca* ó *Cá,* En cuanto á. (P. 16.)
*Caca,* También (?) Padre Nuestro.
*Cachaca,* Sólo. (R. 27 y Ave María.)
*Cama,* Para. (R. 21.)
*Chag.* (P. 17.)
*Chiqui* (sufijo), A ó para. (P. 20, R. 20.)
*E* (sufijo), No. (P. 15, R. 30, etc.)
*Eca.* (P. 34.)
*Egua,* Siempre. (R. 21.)
*I* (sufijo), Con.
*Iqui* (sufijo), A.
*Jacas,* Alguno. (P. 34.)
*Jora,* Aquí. (P. 18.)
*Mo.*
*Moque* (sufijo), De. (P. 28, 29, etc.)

*No,* Donde. (P. 3).
*No* (sufijo), Terminación de participio.
*Noca,* Así como. (Padre Nuestro).
*Nocais,* Cuando. (P. 19 y 28).
*Nora,* ¿A dónde? (P. 22).
*O* (prefijo), ¿Qué? (Frase (C.) 24, P. (H.) 21).
*Onaca,* Así. (R. 32).
*Oncais,* Entonces. (P. 21).
*Ondep,* Después. (Credo).
*Qui* (sufijo), A. (Mandamiento, I, y R. 20).
*Ra* (sufijo), En, etc. (P. 23).
*Rep,* De entre. (Ave María).
*Uca,* ¿Qué? (P. 20).
*Ucam?* ¿Por qué? (P. 27).
*Uchaca,* De veras. (Credo).
*Verasica,* Verdadero.
*Verca,* Uno solo.
*Verson,* Otra vez. (P. 18).

*(Continuará.)*

# APUNTES

SOBRE EL

# MIMETISMO Y LOS COLORES PROTECTORES

EN LA REGIÓN RIOJANA

POR EUGENIO GIACOMELLI

Doctor en ciencias naturales

---

Que la naturaleza ofrezca múltiples é instructivos ejemplos del principio de *adaptación de los seres vivientes á los colores y á las formas en ella dominantes*, es cosa tan vulgarmente conocida entre los naturalistas y aún entre los profanos que me parece inútil definirla de nuevo, y sólo me propongo resumir brevemente sus leyes principales, citando ejemplos que pertenecen exclusivamente á la *región riojana*, que es la que conozco y he observado de cerca durante varios años; no excluiré sin embargo, cuando hubiera ocasión para ello, algunas comparaciones con hechos análogos observados en otros países.

Empezaré, pues, á tratar de la *entomología*, que es la que he podido profundizar un poco más.

Considerando el orden de los lepidópteros, empezaré diciendo que se observa en muchos de ellos una adaptación perfecta á los matices del desierto, que son los que predominan en la región, y cito aquí una lista de mariposas que por sus colores apagados (ya sea en la página inferior de las alas, ya en la superior según el caso) se adaptan al color dominante en estos terrenos:

1. *Euptychia Phares* Godart * (1).
2. *Bolina turbata* Walker *.

(1) Las especies marcadas con * son las que mejor se adaptan al color del terreno y que demuestran más claramente el fenómeno, por la costumbre que tienen de posarse con preferencia en el suelo ó sobre las cortezas de su mismo color.

3. *Echenais aurinia* Hewitson *.
4. *Pyrameis carye* Hübner *.
5. *Pyrameis Huntera* Fabricius *.
6. *Magusa dissidens* Feld R.
7. *Plusia Nu* Guén.
8. *Prodenia Androchea* Cramer.
9. *Libythea carinata* Cramer.
10. *Thracides Ethlius* Cramer.
11. *Yunonia Lavinia* = *Y. Evarete* Hübner.

Hay sin embargo otras especies vistosas que, aunque no tienen á primera vista semejanza con el ambiente, observadas con mayor atención descubren al fin sus colores protectores. El conocido ejemplo, citado por Darwin, de las diversas especies europeas de *Piéridas,* que son generalmente blancas ó amarillas y prefieren casi siempre las flores de estos colores, está comprobado perfectamente por múltiples é instructivos ejemplos entre las *Piéridas* americanas y argentinas en particular. La especie muy común *Terias Agave* Fabr. cuando está en verano en el máximo de su desarrollo, se encuentra en numerosos enjambres sobre flores amarillas tales como las de la planta llamada *Verbesina australis* Bkr. que son casi de su mismo color. En la época en que empieza esa mariposa á desarrollarse, es decir, en primavera, se encuentra casi exclusivamente sobre el *ancoche (Vallesia glabra* Cav.) cuyas hojas tiernas de un verde-amarillo claro, se adaptan perfectamente al color cetrino de la especie citada, y en muchas ocasiones solamente al sacudir la planta pueden obtenerse los ejemplares primaverales de esa mariposa. Otras especies del mismo género *Terias,* menos comunes que la *T. agave,* y que son del mismo color, prefieren asentarse sobre las flores amarillas de la *Verbesina.*

Las mariposas del género *Callidrias* (C. Fabia, C. Eubule, etc.) son también muy semejantes por el color á una hoja tierna y las ♀♀ de la segunda especie citada presentan una adaptación maravillosa con las hojas al punto que, á pocos pasos de distancia, muchas veces no se ven absolutamente. También el género próximo *Phoebis* (*Phoebis Cypris* Fabr.) presenta el mismo fenómeno y ♀ tiene la superficie inferior de las alas de un color verde apagado muy semejante al de ciertas hojas donde suele asentarse.

Pasando á la familia de los *Helicónidos (Heliconidae)* encontramos un ejemplo en la *Ithomi hayalina* Burm. ó *Pterigonia simplex* (Salv.) Butl. Druce. Esta mariposa, en general abundantísima en el verano, es de una transparencia casi perfecta : sus alas completamente diáfa-

nas excepto los bordes que son un poco más obscuros, la hacen, aún siendo tan común, perder de vista al observador. Este insecto es de un carácter tan estúpido que en ciertos días se podrían cazar diez ó veinte juntos de un solo golpe de red, cuando se disponen en hileras sobre las flores próximas á los estanques y en los parajes húmedos, y sin embargo muchas veces uno pasa al lado de multitud de ellas que no se divisan por su transparencia y la adaptación á la atmósfera de las alas de esta mariposa y de muchísimas otras especies americanas de la misma familia es tan perfecta que recuerda la de las *medusas, salpas, sifonóforos,* etc., transparentes como las aguas oceánicas en que viven. Muchos ejemplares aislados de la *Ithomia* desaparecen como por encanto cuando se les persigue. Todos estos hechos explican tal vez la gran abundancia de esta especie y á ellos se agrega el fenómeno anotado ya por Darwin y Wallace, de que casi todos los *Helicónidos,* y muchos *Acraea* y *Danaus* tienen una secreción viscosa y fétida que repugna á los pájaros insectívoros. Lo último explicaría la abundancia en esta región de la *Acraea Mamita* Burm. que es sin embargo de colores muy vistosos.

Pasando á la familia de los *Ninfálidos (Nymphalidae),* puede decirse que ninguna otra es tan favorecida como ella por los colores protectores (1). En la región riojana es el género *Pyrameis* el que mejor demuestra esta ley. Efectivamente la *P. Huntera* Fabr. y la *P. carye* Hübn. se adaptan perfectamente sea el terreno, sea á las cortezas; también en el género *Junonia* se observa un hecho análogo: la *Junonia Lavinia* Cramer se asemeja más al terreno que á los troncos de los árboles por el color de la página inferior de las alas y nunca se asienta sobre las cortezas, por lo menos según lo que he podido observar. En la *Hypanartia zabulina* Godart, hay también una espléndida adaptación del dibujo y coloración de la página inferior de las alas al color y aspecto de las cortezas. Podría citar á propósito muchos otros ejemplos de la fauna americana y argentina que dejo por brevedad y por limitarme á ejemplos de esta región.

Entre los *Libitéidos (Libytheadae),* considerados por ciertos autores como una rama de los Ninfálidos, la *Libythea carinata* Cramer presenta un lindísimo ejemplo de adaptación; en efecto, la superficie inferior de las alas de esa especie posee un color idéntico al de muchas hojas secas, al terreno húmedo y á los gajos secos donde suele posarse

(1) Véanse para las especies europeas las obras citadas en los apuntes bibliográficos.

con preferencia, y, aunque abundante, es una de las especies menos visibles.

En la familia de los *Satíridos (Satyridae)* el desarrollo de los colores protectores alcanza el máximum de su perfección, pero desgraciadamente no puedo citar sino un ejemplo, porque las especies de este grupo, frecuentadoras de lugares fértiles, boscosos y sombríos, faltan casi completamente en la escuálida región de la Rioja. Citaré como único ejemplo el género (*Euptychia Euptychia Phares* Godart). Esta especie se encuentra casi exclusivamente en parajes húmedos y sombríos y tiene el color de las hojas secas del naranjo, del *mistol* *(Zyziphus)*, etc., y del terreno donde se posa. He notado especialmente eso en el Saladillo, paraje donde abunda muchísimo en ciertas épocas, y la única dificultad para capturarla es la semejanza de su color con el del *habitat*. Repetí la observación en otros lugares con idéntico resultado. En la llanura, donde es menos frecuente, se encuentra sólo á lo largo de los cercos, en el suelo ó en los palitos de su mismo color; en las huertas y jardines de la ciudad se posa solamente sobre el terreno y en las hojas secas caídas de los naranjos que tienen su mismo color.

Entre los *Licénidos (Lycaenidae)* algunos *Thecla,* por ejemplo : la *T. Acaste* Prittw. tienen la página inferior de las alas de un hermoso color verde brillante como muchas hojas donde reposan, pero esta familia nos suministra pocos ejemplos y no merece ser mayormente considerada. Paso, pues, á los *Hespéridos (Hesperidae).*

Tres son los ejemplos más instructivos que conozco en esta familia : el primero es el del *Thracides Ethlius* Cramer, especie voluminosa que he observado muchas veces asentada en los huecos del terreno de su mismo color ; y el del *Sarmentoia Phaselis* (Hew) Berg (1), curiosísimo representante de los Hespéridos, que á pesar de pertenecer á los ropalóceros ó lepidópteros diurnos por su estructura, tiene costumbres absolutamente nocturnas. He recogido muchísimos ejemplares de esa mariposa y puedo asegurar que no se encuentra sino pegada á los techos de las habitaciones bajas, abandonadas, en los ranchos viejos, en las cocinas más sucias y obscuras, en las letrinas, galpones, gallineros, establos, etc. Yo la llamaría con gusto el *murciélago* entre las mariposas. Precisamente la encontré en sótanos

(1) Para la complicada sinonimia de esta interesante especie véanse los folletos del doctor Carlos Berg, *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires,* tomo V, página 233-261, tomo VI, página 269-390.

húmedos y muy obscuros donde vivían centenares de murciélagos. Su color pardo-obscuro se adapta perfectamente á los feos lugares donde vive. Sus afines los *Thymele (Thimele Proteus* Th. Catillus) de colores muy obscuros y que prefieren estar sobre los terrones de la tierra arada, sobre el lodo y en la tierra húmeda, nos ofrecen el tercer ejemplo. Con estos he terminado la parte referente á los lepidópteros ropalóceros.

Entre los heteróceros, los Esfinginos *(Sphingidae)* ó mariposas crepusculares nos dan, como es sabido, muchos ejemplos de adaptación. Las alas superiores de estas mariposas, en la posición de reposo, cubren completamente las inferiores, generalmente de colores vivos, y dejan ver casi sin excepción, coloraciones y dibujos muy semejantes á los de las cortezas y fragmentos de vegetales. Entre las regionales cito de paso las siguientes especies:

*Protoparce rustica* Fabricius.
*Sphinx (Protoparce) Paphus* Cramer.
*Sphinx cingulata* Fabricius.
*Pseudosphinx Scyron* Cramer.
*Dilophonota Hippothoon* Burmeister.
*Philampelus Anchemolus* Cramer.
*Philampelus Linnei* Grote et Robinson.

Entre la subfamilia de las *Macroglosas (Macroglossidae)* conozco dos lindísimas especies de una colección local, que no pude clasificar con certidumbre; creo que se trata de algo próximo al género *Aëllopus* ó *Esfinge Titán.* Se asemejan los citados ejemplares maravillosamente, sea por los colores, sea por la forma, á algunos grandes himenópteros provistos de aguijón muy frecuentes aquí y son como sus afines europeos evidentemente protegidos por esta semejanza. (Véanse para los ejemplos europeos la *Macroglossa bombyliformis* Ochs. el *Trochilium apiforme* L., etc.

Pasando á los *Glaucópidos (Glaucopidae)* (considerados por algunos autores como *Esfingidos,* por otros como una rama de los *Bombyces),* los nombres de los géneros revelan inmediatamente por su etimología que se trata de formas miméticas. Ejemplo: *Pseudosphex polybioides,* de la palabra *Sphex* (género de himenópteros de la familia de los *Fossoria* (Fabre, Claus, etc). y de la palabra *Polybia* (género de los *Véspidos).* Citaré como ejemplos regionales: *Eurata Patagiata* Burmeister y *Glaucopis Telephus* Herr. Schœffer, ambas muy semejantes, especialmente la primera, á los himenópteros.

Entre los *Psíquidos (Psychidae)* extraños lepidópteros que constru-

yen, como es sabido, una especie de casa, la mayor parte son de colores obscuros ó sombríos: Ejemplo: *Oeceticus Kirbii*, etc.

Entre los *Lithosiadæ* cito: *Cydosia punctella* Cramer, pequeña mariposa muy difícil de verse, aunque se encuentre por millares, por su aptitud y sus formas largas y delgaduchas que la hacen asemejarse á un palito y por ser sus alas salpicadas de varios colores semejantes á los de muchos vegetales.

Entre las *Arctiadae* cito: *Ecpanteria indecisa* Walk, y paso á las mariposas nocturnas propiamente dichas. Un buen ejemplo tenemos en el género *Erebo* y *Thysania*, enormes mariposas de colores obscuros, en la pequeña *Plusia Nu* Gué., en el género *Leucanitis*, etc., etc., y en general casi todos los lepidópteros nocturnos pueden llamarse protegidos, pero no cito más ejemplos por la inmensa dificultad de clasificarlos. Igual cosa digo de los *Geometrinos* ó *Geómetras* y *Microlepidópteros*, entre los cuales no faltarían ejemplos fecundos y numerosos.

Habiendo, pues, agotado el tema *Lepidópteros* daré una ojeada general á los otros órdenes. Dejaré no obstante los dípteros y los himenópteros: los primeros por la dificultad ya expuesta de clasificarlos y porque no resultan en este caso excesivamente instructivos; y los segundos porque siendo en su mayor número provistos de aguijón, no tienen, generalmente, colores protectores, pues poco ó nada los necesitarían. Entre los neurópteros tenemos una entera legión de *Agrion, Libellula, Myrmeleon, Ephemera*, etc., todos protegidos por su cuerpo delgado, esbelto y por sus alas diáfanas, á menos de color glauco ó de color verde claro, que están siempre en relación con los matices dominantes en la proximidad de los estanques, en las plantas palustres, etc., donde generalmente se encuentran.

Entre los *Ortópteros* tenemos ejemplos mucho más claros y perfectos. Los *Grillus* y los *Acridium* de este país son casi todos del color del terreno y además tenemos dos especies (probablemente del género *Bacillus* y afines al *Bacillus Rossii* europeo) que presentan una adaptación tan perfecta con los vegetales, que han dado origen á la absurda creencia de los criollos de ser estos animalitos *originados* espontáneamente por palitos y ramas; el primero de ellos es un insecto de 15 á 20 centímetros de largo: su cuerpo, del color del pasto seco, es la verdadera imitación natural de un fragmento de esa materia, y sus patitas son tan delgadas como cabellos, del mismo color también y casi invisibles. Vive sobre el heno y sobre todas las gramíneas secas en general, y los indígenas dicen con gravedad « *que se hacen del pasto* »

(que nacen y se forman del heno) y nadie puede sacárselo de la cabeza; la otra especie más pequeña y algo más rara vive casi siempre sobre la jarilla *(Larrea Cuneifolia* Cav.) y llaman *« Comepiojo de la jarilla »*. Esta se parece exactamente á un gajito de esta planta y es gran casualidad el verlo por su color. También dicen de esta especie *« que se hace del palito de la jarilla »*, que se forma espontáneamente de los gajos de la *jarilla*. Hay también formas análogas que imitan pastos verdes ó frescos. Así se pasa por grados al género *Mantis*; algunas especies de éste se asemejan á hojas frescas, otras, más raras, á hojas secas y la actitud de estos insectos es tal que hace fácilmente que el observador se engañe. Pero seguramente este género no presenta tan desarrollado este fenómeno como en los conocidísimos *Phasma* del Brasil, en los cuales la forma y el color protector llegan á tan alto grado de semejanza con las hojas frescas y secas, que á causa de tal singularidad son muy buscados por todos los coleccionistas de insectos americanos, y no ha dejado de suceder el caso que algunas personas instruidas hayan rehusado su adquisición, temiendo que fueran artificiales y creyendo ser engañados por los vendedores.

Paso á los hemípteros. Y aquí la materia me es demasiado desconocida para poder ser extenso: diré solamente que entre los de esta región hay dos especies de *cigarras*, muy protegidas por su cuerpo semejante por el color á las plantas donde viven; especialmente una de ellas que se encuentra á menudo sobre la ya citada jarilla, es muy difícil de verse aún á un sólo paso de distancia cuando se esconde detrás de las ramas y sólo se ve cuando mueve sus alas completamente diáfanas para disponerse á efectuar el paso de una á otra planta. La otra especie se encuentra sobre el *algarrobo (Prosopis)*, es más grande y presenta una adaptación mucho menos perfecta. Cito de paso algunas chinches que viven sobre la *Altamisa (Parthenium hysterophorum* L.) y presentan la parte inferior de su cuerpo del mismo color verde glauco de los tallos de esa planta; otras que se encuentran sobre las cortezas obscuras de los árboles tienen color obscuro como éstas. Pero en general en este grupo la protección más eficaz de su olor nauseabundo, impide probablemente el ulterior desarrollo de la adaptación mimética.

Entre los Coleópteros cito algunos Cetónidos, Bupréstidos y Crisomélidos de color verde de varios tonos adaptables á los del verde vegetal; la mayor parte de los representantes de las otras familias (Lucánidos, Elatéridos, Cerambícidos, etc.) tienen colores sombríos como los de los lugares húmedos y los troncos ó agujeros de los árboles don-

de suelen esconderse. Entre los *Escarabeidos* los lindísimos *Phaneus* de color verde metálico brillante y amarillo de oro (predominando este último color) presentan un ejemplo muy instructivo de *homocromia* con el estiércol fresco de animales vacunos donde se encuentran á menudo y donde con toda probabilidad, depositan sus huevos, como lo hacen también sus afines de Europa. Para que no crea el lector que esta semejanza es exagerada por mi imaginación, cito á propósito, para comprobarla, una preocupación de los criollos que aunque absurda en sí misma, viene bien para mi demostración.

Dicen éstos, que los *Phaneus* ya citados, antes de meterse dentro del estiércol son de color negro y que *«allí se doran revolcándose en él»* saliendo después del mismo color del estiércol fresco de animal vacuno. Una tontera de esta clase, sirve, sin embargo para probar que esos coleópteros son absolutamente protegidos por el color de esa asquerosa materia.

*(Continuará.)*

# TRATAMIENTO I ELIMINACIÓN DE LAS BASURAS

INFORME TEÓRICO-PRÁCTICO DE LA COMISIÓN ESPECIAL

*(Continuación)*

---

«El sistema Horsfall perfeccionado, instalado en Belgrano, sólo tiene capacidad para almacenar una tonelada de basura por celda y su sistema de carga directa no es aplicable á mayores cantidades.

« El ingeniero Franke para suprimir este defecto proyecta agregar un depósito á la cámara de desecación, este perfeccionamiento sería posterior al ensayo y el resultado de la enseñanza adquirida mediante el horno Baker, concurrente á la prueba práctica. Hay que agregar que la distribución de la carga sobre las rejillas tiene en el horno Horsfall perfeccionado, la doble desventaja de obligar al operario á soportar la fuerte radiación del hogar, al mismo tiempo que este último, por las pérdidas de calor, disminuye en su eficacia y en su estabilidad. La solución satifactoria en la práctica, del problema de la descarga directa de toda la basura diaria dentro de la celda en el horno Baker representa un gran adelanto, en cuanto favorece la destrucción rápida y completa de las basuras y elimina uno de los más graves inconvenientes en que se fundaba la resistencia de la ubicación de los hornos crematorios de basuras en lo denso del poblado de una ciudad.

« Debido á este perfeccionamiento, los carros de recolección pueden á medida que llegan, descargar directamente en la celda, sin necesidad de almacenar las basuras fuera de éstas al aire libre y someterlos á ulteriores manipulaciones y la consiguiente remoción tan peligrosa é infecta de substancias putrefactas.

Terminada la operación de descarga, que puede hacerse rápidamente, á medida que llegan los carros, y todo sin trabar las demás operaciones del horno, el piso superior de éste donde los carros entraron, queda perfectamente limpio sin que nada pueda hacer sospechar la operación de descarga de las basuras que acaba de efectuarse.

« Fácilmente se concibe que las basuras compuestas de substancias tan fermentescibles, sobre todo con el calor y la humedad, que son la regla y no la excepción de nuestro clima, desprenden vapores y gases al aire libre, con mayor razón los desprenden y en un grado mucho más elevado, dentro de la celda, donde están sometidas á la acción de un calor más intenso y á la corriente de aire impelido por los ventiladores.

« Ahora bien, como en nuestras basuras la proporción de humedad varía de 40 á 60 por ciento, toda acción desecante de aquéllas que pueda efectuarse sin comprometer la temperatura del hogar, resulta en beneficio de la combustion, por cuanto no sólo reduce el peso total de la basura á quemarse, sino que mejora notablemente su grado de combustibilidad.

« No menos importante es la destilación progresiva de las partes volátiles de la basura que al mismo tiempo se efectúa. Son estos elementos los que por su nocividad constituyen el verdadero peligro de las basuras amontonadas al aire libre, así como de la manipulación de aquellas durante las horas de servicio en la usina crematoria, razón por la que deben evitarse á toda costa, y el resorte del horno que los elimina importa un progreso de positivas ventajas para la higiene en la cremación de las basuras.

« En nuestros estudios prácticos sobre la cremación de las basuras de la capital el horno sistema Baker ha demostrado una indiscutible superioridad.

« Los ensayos que hemos efectuado nos permiten, pues, pronunciarnos definitivamente, tanto respecto del sistema, como del modelo de horno más conveniente para la cremación de las basuras y precisar al mismo tiempo las disposiciones especiales que los conocimientos científicos adquiridos sobre la composición y propiedades de aquellas y la experiencia obtenida sobre la cremación y recolección, nos han demostrado que son indispensables para el regular funcionamiento de la usina crematoria. »

El informe entra luego a considerar el estudio de otros elementos conexos con el problema de la « eliminación de las basuras », tales

como la « composición mecánica i química de las basuras en las distintas zonas de recolección », « delimitación de estas últimas », « número, capacidad i situación de las oficinas », « recipientes domésticos i carros para la recolección », « fuerza calorífica de las basuras i su aplición á la produción de luz i fuerza », « utilización de los residuos para el terraplenamiento, fabricación de hormigones », etc., i muchos otros factores que ponen de manifiesto la múltiple labor realizada por la Comisión.

Habiéndose concretado los ensayos á los hornos *Franke* i *Baker*, como los únicos que concurrieron respondiendo a las condiciones del concurso, trascribiremos a continuación la descripción de dichos hornos, mui interesante según nuestro modo de ver.

### HORNO SISTEMA « BAKER »

« El horno de este sistema, instalado en Palermo á los fines del ensayo práctico á que nos hemos referido, pertenece á la firma Joseph Baker & Sons, Limited, de Londres, con un capital de libras 200.000, cuya usina matriz, en Willesden Junction, Londres, es una de las más importantes en su género. Esta casa posee, además, sucursales en Chicago (E. U. A.), en Brantford (Canadá) y Melbourne (Australia) y cuenta con 20 años de existencia consagrada á la construcción de hornos de diversas clases y con un crédito bien cimentado en la especialidad.

« Recién en los últimos años, esta casa se consagró al estudio del problema de la cremación de las basuras y bajo la dirección de constructores especialistas, construyó el horno crematorio de basuras, conocido en la industria sanitaria bajo el nombre de horno « Baker », cuyo funcionamiento en la incineración de nuestras basuras, se ha ensayado en la instalación de Palermo, bajo la vigilancia y control de esta Comisión.

« Las instalaciones de hornos crematorios de este sistema en ciudades importantes, cuyo funcionamiento ha sido bien controlado por técnicos, y que merecen, por lo tanto, tenerse en cuenta para apreciar el valor de dicho sistema, son :

« La instalación Finsbury, barrio central de Londres. En esta ciudad, el promedio diario de la quema, ó sea de la basura incinerada por celda, en los distintos sistemas de hornos instalados y en función en la gran capital inglesa, oscila entre 8 y 12 toneladas.



« Según los datos oficiales, el horno « Baker » se ha elevado muy arriba de esta cifra, por su capacidad crematoria, que varía entre 20 y 30 toneladas por celda y por día.

« La otra instalación importante del horno « Baker », que puede tomarse como un centro de experiencias sobre la cremación de basuras, es la ciudad de Calcuta.

« El químico analista oficial del distrito de Finsbury en Londres, doctor J. Kear Colwett J. S. C., ha consignado en su informe presentado después de ensayos repetidos y minuciosos del horno « Baker », los siguientes datos, relativos á la composición de los gases en el conducto principal, en su *análisis químico de los gases del conducto principal del horno crematorio sistema « Baker » Phœnix Wharf*, Londres, 18 de marzo de 1902.

| Muestra | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| Hora | 3.50 p. m. | 4.5 p. m. | 4.20 p. m. | 4.45 p. m. | 5.5 p. m. |
| Perímetro (CO2) | 7.0 % | 5.6 % | 4.3 | 5.9 % | 7.6 % |
| — (CO) | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Oxígeno (O) | 12.2 | 12.0 | 14.3 | 12.0 | 11.0 |
| Nitrógeno | 80.0 | 82.4 | 81.4 | 82.1 | 81.4 |
| Oleofines é hidroc. pesad. | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Marsh gas | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Porcentaje de aire libre | 58.1 | 57.1 | 68.1 | 57.1 | 52.3 |

« Además se hicieron pruebas continuas sobre el hidrógeno sulfurado, amoníaco, cianógeno, gases sulfúricos, nitrosos y clorosos, con resultados negativos.

« Como se ve, el resultado de estos análisis demuestra que el promedio elevado de basura incinerada en el « Baker » de Finsbury corresponde á una combustión completa y no superficial de la basura.

« La instalación crematoria de Calcuta, construída con arreglo á los principios fundamentales del sistema Baker, no ha sido en su principio el resultado de un estudio especial y previo de la localidad, vale decir, de las condiciones especiales, peculiares de la localidad, á que debe sujetarse la cremación de las basuras por este sistema de horno en la gran capital anglo-indiana.

« Se procedió directamente, sin estudio previo, á hacer la instalación.

« Las condiciones locales de Calcuta exigen, sin embargo, en el sistema de cremación, adaptaciones especiales, muy diferentes de las que prevalecen en las ciudades europeas donde los sistemas de hornos crematorios han sido ensayados.

« Desde luego el clima de Calcuta, por su elevada temperatura, por sus calores prolongados y excesivos, hace imposible los grandes depósitos de basura al aire libre, como es frecuente en las instalaciones crematorias de Europa, porque tales depósitos se convertirían en focos permanentes de putrefacción.

« Esta circunstancia exige de una manera absoluta cierta disposición en el interior de las celdas crematorias que obliga á dar á estas últimas la capacidad necesaria para recibir la descarga de la basura directamente de los carros de recolección, sin operaciones intermediarias, sin depósitos previos, que resultan siempre anti-higiénicos y peligrosos, en todos los climas, especialmente en los climas cálidos, y que deben evitarse á toda costa.

« De aquí que el horno debe estar instalado de manera que la descarga de la basura se haga directamente del carro de recolección á la celda crematoria.

« La descarga directa, como queda indicado, es una condición higiénica fundamental de la cremación de las basuras cualquiera sea el sistema de horno adoptado.

« En la instalación del horno Baker en Palermo, no se ha llenado esa exigencia fundamental, debido al bajo nivel del terreno, anegable, y á las pésimas condiciones del subsuelo en que se ha ubicado.

« En la instalación Baker, en Calcuta, se demostró — y la Comisión que subscribe ha comprobado lo propio en Buenos Aires — que otros factores importantes que contribuyen á modificar la disposición interior de las celdas crematorias son la humedad atmosférica, las lluvias continuas, la constitución húmeda de la basura, la elevada proporción de agua que ésta contiene, su poca fuerza calorífica, etc.

« Todas estas circunstancias exigen una capacidad especial de la celda á fin de que la basura descargada en esta pueda sufrir una desecación eficaz previa á su entrada en el hogar propiamente dicho.

« En Calcuta, como en Buenos Aires, se ha observado que la poca resistencia de la basura al fuego hace necesaria la constante remoción de la masa sobre las rejillas, manipulación que obligaba á tener la puerta de la celda abierta en toda su extensión con las pérdidas consiguientes de calor y molestias inevitables y perjudiciales para el operario.

« Para evitar estos inconvenientes la Compañía Baker & Sons, ha ideado una puerta seccional, que se puede abrir de cualquier lado con solo el grado de abertura requerido para la remoción de la masa; la puerta de la celda protege al operario contra el fuego del hogar, á la vez que con tal dispositivo se reduce al mínimo la pérdida de calor por radiación durante las manipulaciones indicadas.

« No necesitamos insistir en mayores detalles sobre el estudio experimental de los hornos del sistema Baker, efectuado en Calcuta, para dejar establecido que dicho sistema tenía derecho á ser admitido en el ensayo experimental y previo que la Intendencia resolvió hacer de los distintos hornos crematorios, de acuerdo con el artículo 12 de las bases aprobadas oficialmente.

« Tenemos que el horno sistema « Baker » adoptado en Calcuta mediante una licitación en la que tomaron parte los principales constructores de hornos crematorios en Europa, sin ensayo práctico previo, tuvo que sufrir después modificaciones sugeridas por la práctica, indicadas por la misma empresa constructora como indispensables para adaptar el horno á las condiciones especiales de la localidad, en lo que se refiere á la cremación de las basuras, y que antes hemos enumerado.

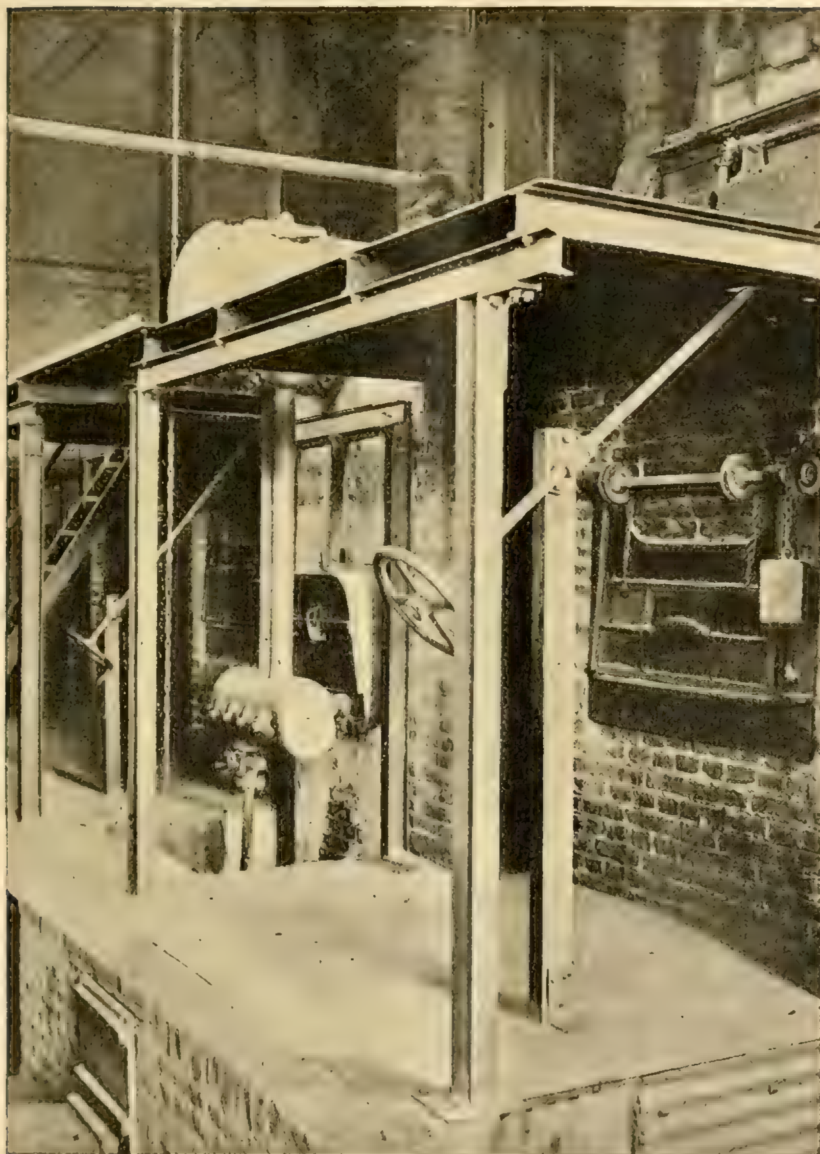
« Lo mismo sucede con todos los sistemas de hornos crematorios.

« El horno crematorio que funciona bien, con resultados positivos, en una ciudad, no funcionaría ó funcionaría mal en otra ciudad vecina.

« En comprobación de este aserto, puede citarse el hecho de la aplicación de los hornos Horsfall en las ciudades de Berlín y Hamburgo, con resultado negativo en la primera y positivo en la segunda.

« El ensayo experimental debe ser previo á la adopción del sistema, porque si la aplicación de éste no cambia sus principios fundamentales sufre en cambio modificaciones múltiples en razón de las condiciones peculiares de la localidad.

« Otro ejemplo más neto y concluyente del fracaso que resulta de la omisión del estudio preliminar á la instalación de cualquier sistema de hornos crematorios, ó sea de la falta de criterio de las disposiciones locales donde debe efectuarse la instalación de que nos venimos ocupando, como de una cuestión esencial y previa, nos lo ofrece la vecina ciudad de Río Janeiro, donde se ha gastado más de reis 4.000.000.000 en una instalación crematoria de basuras sin ensayos previos, y que ha resultado en la práctica completamente ineficaz.



« Después de tan cuantiosa pérdida de dinero en una instalación inútil y de los perjuicios causados á la higiene, con la postergación de un servicio sanitario indispensable para la salubridad de una ciudad, como la cremación de las basuras, Río de Janeiro se encuentra obligada á reinstalar sus hornos adaptando la nueva instalación á las condiciones peculiares de la localidad.

« Este hecho no puede ser más apropiado para hacer resaltar la necesidad y la importancia de los estudios previos en cada ciudad, á los efectos de una instalación definitiva del género de la que nos ocupa.

« Los hechos citados demuestran al mismo tiempo la seguridad de criterio y la certeza del método seguido en el estudio del problema de esta ciudad por la intendencia municipal, procediendo como ha procedido á ensayar prácticamente, bajo una dirección técnica, los diversos sistemas de hornos crematorios de basuras á objeto de determinar las condiciones especiales exigidas por la incineración completa de las distintas basuras de la capital, el sistema de hornos que da mejores resultados, y las disposiciones especiales á que debe sujetarse el sistema escogido en virtud de las peculiaridades de la combustión de las basuras en la localidad, para con esta base proceder á efectuar la instalación crematoria definitiva, de manera que ésta responda por su regular y eficaz funcionamiento á las estrictas exigencias de la higiene y de la economía de tan importante servicio sanitario.

« La simple lectura de los resultados obtenidos en los ensayos practicados, los inconvenientes imprevistos con que se ha tropezado en la aplicación práctica de los distintos sistemas de hornos, los errores cometidos en la instalación y manejo de estos últimos por los mismos especialistas enviados por las respectivas casas que han concurrido á los ensayos preliminares, las conclusiones formuladas por esta comisión como síntesis de tan laboriosas experiencias, etc., etc., importan la demostración más categórica de la exactitud del método seguido por la comisión con la sanción oficial de la intendencia, en el estudio del tratamiento higiénico de las basuras de esta ciudad, por la incineración de aquéllas en hornos crematorios.

« Podemos agregar al señor intendente, con verdadera satisfacción, que las conclusiones en que sintetizamos el resultado de nuestro trabajo, fundadas en premisas científicas y prácticamente establecidas en este estudio, el más completo que hasta hoy se ha hecho sobre el problema de la cremación de las basuras, están destinadas á recibir

aplicaciones importantes en el saneamiento de las demás ciudades de la república y en algunas de América, como base de instalaciones crematorias análogas á las que más adelante proponemos para la ciudad de Buenos Aires.

« La ubicación de los hornos en ensayo ha sido de todo punto de vista desventajosa.

« Tanto el horno Franke en Belgrano, como el horno Baker en Palermo, fueron instalados en terrenos de propiedad municipal, terrenos inapropiados para este género de instalaciones, porque además de ser bajos y anegables en cierta época del año, sobre todo en invierno, las condiciones desfavorables del subsuelo, debido á la poca profundidad á que se encuentra la primera napa de agua, impiden instalar el horno debajo del nivel del terreno, requisito indispensable para que la plataforma de descarga del horno (*tipping floor*) quede á nivel de la superficie del suelo y permita efectuar directamente la descarga de las basuras de los carros de recolección al horno, condición esencial para el buen funcionamiento de éste.

« Las condiciones indicadas del terreno en que estaban ubicados los hornos, impusieron la necesidad de elevar los cimientos de la construcción sobre el suelo y, naturalmente, la plataforma de descarga (*tipping floor*) se elevó en la misma proporción, á una altura de siete metros sobre el nivel del suelo.

« El acceso de los carros de recolección á la plataforma de descarga es en tal situación imposible y no puede por lo tanto efectuarse el vaciamiento directo de la basura en la celda, que es la condición higiénica esencial de la operación de descarga.

« Se rechazó la idea de construir una rampa de acceso por lo difícil y costoso de tal construcción.

« De manera que para poder cargar las celdas y efectuar los ensayos con los defectos de instalación indicados, era inevitable recurrir á procedimientos extraños al mecanismo del sistema y manifiestamente contrarios á las reglas más elementales de la higiene.

« La Compañía Baker, por medio de su representante, hizo colocar un ascensor en el horno de Palermo para levantar la basura hasta la plataforma de descarga.

« El mencionado ascensor consistió en una simple roldana movida á mano, por medio de la que se ha levantado la basura en canastos durante cierto período de los ensayos.

« Este procedimiento, aparte de las manipulaciones antihigiénicas á que sujetaba las basuras, sin excluir el grave inconveniente de

los depósitos en el suelo, resultó caro y deficiente. Lo primero, por el excesivo personal que requirió, y lo segundo porque no se llegó nunca á descargar en las celdas la cantidad de basuras requeridas por la combustión máxima de aquellos, cuando funcionaban simultáneamente.

« En estas circunstancias y para hacer posible el ensayo de las celdas instaladas, la comisión resolvió en enero próximo pasado instalar un ascensor á vapor para hacer la descarga de las basuras en las celdas con regularidad, economizar gastos y eliminar los graves inconvenientes del procedimiento anterior. Al efecto, la intendencia contrató la instalación de dicho ascensor con la casa Vasena é hijos de esta ciudad.

« El nuevo ascensor levanta con facilidad cargas de 500 kilos de basura en zorras « Decauville » de tamaño especial.

« Las zorras, para recibir la carga, corren en una zanja á lo largo del edificio y debajo del galpón donde los carros de recolección depositan la basura. Esta disposición de las zorras á bajo nivel facilita naturalmente la carga, y como hay tres zorras, un desvío permite la entrada y salida de las zorras del ascensor sin el menor inconveniente para el servicio.

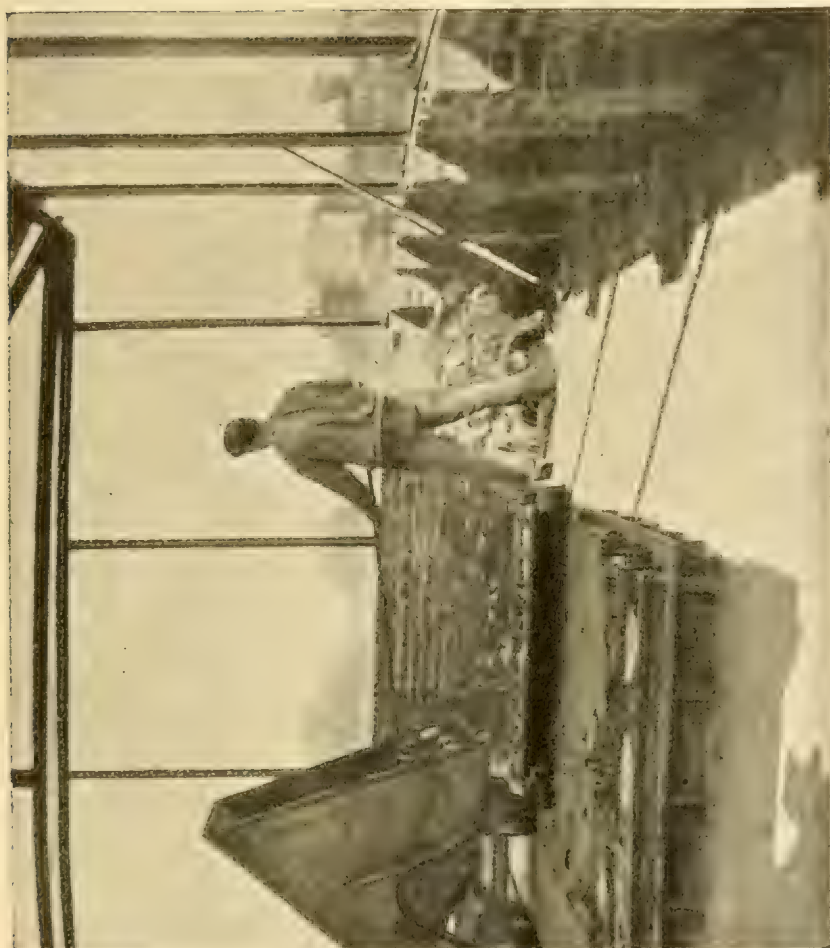
« Una vez arriba las zorras corren sobre una vía Köppel y descargan directamente dentro de las celdas, hasta que éstas se llenan completamente. Cuando la carga de las celdas es completa (ó sea 10 toneladas aproximadamente) se cierran las puertas corredizas que tapan las bocas de carga y las zorras siguen descargando sobre el techo de las celdas, es decir, sobre la llamada plataforma de descarga (*tipping floor*) que tiene una capacidad de 30 toneladas de basuras.

« Por este mecanismo se levanta en pocas horas la basura requerida para la cremación del día y se dejan ambas celdas cargadas con 10 toneladas cada una.

« Con esta carga hay para 10 ó 12 horas de combustión y para cargar el resto de la basura basta con los servicios de un solo peón.

« La economía resulta evidente con relación al procedimiento anterior de carga, que exigía un numeroso personal, dividido en tres turnos de seis peones cada uno, y que así mismo y con todas las desventajas higiénicas no se consiguió nunca levantar la cantidad de basura necesaria para alimentar las celdas.

« Repetimos que el ascensor, cuyo funcionamiento acabamos de describir, es un mecanismo completamente extraño al sistema de hornos presentado por la compañía Baker & Sons Ltd., y que si se ha anexado al horno que se ensaya en Palermo, ha sido para obviar en



cuanto es posible, los inconvenientes de la ubicación de dicho horno, en terrenos inapropiados para tales construcciones.

« El piso que es una instalación bien hecha debe constituir la plataforma de descarga, sobre que pasan los carros y descargan directamente la basura dentro de las celdas, está adoquinado de madera y construido con gran solidez y resistencia.

« Como puede verse en los diseños anexos, en el horno Baker la basura pasa directamente del carro de recolección á una cámara que tiene capacidad para recibir una carga de 10 toneladas de basura, llamada cámara de desecación.

« En el tiempo que la basura permanece en dicha cámara sufre una desecación parcial, con desprendimiento de vapor de agua y gases de las materias volátiles. Por una disposición del tiraje los indicados vapor de agua y gases se extraen de la cámara antes mencionada y se pasan, mezclados con el aire, al cenicero, donde al pasar por la rejilla, los gases se encienden y se destruyen.

« Cabe la hipótesis de que el vapor de agua procedente de la humedad de la basura, que se desprende de ésta en la cámara de desecación, además de contribuir á mantener la rejilla en buenas condiciones, se desintegra al contacto con el combustible incandescente, entrando como poderoso factor en la combustión.

« Como puede verse en el diseño adjunto, en el fondo de la cámara de desecación existe una puerta, que domina al mismo tiempo la parte posterior de la rejilla y el fondo inclinado de la misma cámara. El objeto de dicha puerta es facilitar el descenso de la basura de la cámara de desecación sobre la rejilla y su positiva ventaja consiste en que el operario al efectuar la operación de la carga por dicha puerta, queda al abrigo del calor del hogar protegido por la basura misma, y que al mismo tiempo se evitan las pérdidas de calor y los perjuicios consiguientes que sufre el hogar por el sistema de carga por la puerta del frente.

« Para suprimir las dificultades que sobrevienen en el manejo de grandes masas de basuras en la celda por la sola puerta de carga, la compañía Baker & Sons ha agregado un detalle constructivo cuyo valor práctico ha sido puesto en evidencia durante los ensayos.

« Dicho importante detalle consiste en una puerta de observación, de manejo colocado arriba de la puerta de carga, con una plataforma, que permite en casos de aglomeración y estancamiento de la basura operar sobre ésta, desde una posición ventajosa, que facilita las manipulaciones y asegura la eficacia de éstas.



« Con el fin de regular la apertura al fondo de la cámara de desecación existe, como puede verse en el diseño, inmediatamente arriba de la puerta de carga, una puerta corrediza que se mueve por medio de un engranaje. Pero este engranaje se rompió al iniciarse los ensayos y fué indispensable continuar estos últimos sin dicha puerta.

« El resultado fué que la basura se aglomeraba frecuentemente, se comprimía y formaba bloks compactos en la puerta á punto tal que, se dificultaba y atrasaba mucho la operación de carga.

« La compañía constructora Baker garante que en la construcción de las cámaras de desecación con las amplias dimensiones requeridas para la cremación de nuestras basuras, en una instalación definitiva, no se necesitará la citada puerta reguladora y quedará por lo tanto eliminada la dificultad de detalle á que antes hemos hecho mención.

« Las operaciones de remover la basura sobre las rejillas y extraer las escorias de la celda se hacen por la puerta colocada en el frente de la última.

« En la instalación de ensayo en Palermo, dicha puerta es giratoria sobre su eje horizontal y se abre fácilmente en todo el ancho de la celda.

« La experiencia ha demostrado en el curso de los ensayos, que, en virtud de la poca resistencia que nuestras basuras ofrecen al fuego y de la frecuencia con que la remoción de aquéllas tiene que efectuarse dentro de la celda es necesario en una instalación definitiva de hornos, adoptar la puerta seccional que la compañía Baker & Sons han ideado al efecto y de cuyas ventajas nos hemos ocupado antes.

« En el diseño adjunto de la instalación de Palermo está la caldera colocada entre las dos celdas, posición adoptada uniformemente en las principales instalaciones de Europa.

« Pero la experiencia ha demostrado durante los ensayos que tal disposición, ventajosa en Europa, resulta del todo inconveniente en Buenos Aires, por la cantidad de polvo que las basuras de la ciudad contienen.

« En razón de la cantidad de tierra que nuestras basuras encierran, los pasajes de las celdas se ensucian progresivamente y después de quince días se hace muy difícil mantener la presión del vapor y es forzoso suspender la marcha del horno para efectuar una limpieza general, limpieza que debiendo hacerse periódicamente entorpece el funcionamiento del horno y afecta la marcha del proceso de combustión, que se hace irregular.

« El inconveniente que acabamos de indicar se reducirá al míni-

mum instalando la caldera á cierta distancia de las celdas y para atenuar los efectos de la mayor separacion de la primera de las segundas como el descenso en la temperatura de los gases, bastará dar á la caldera un tamaño mayor que el que tiene la disposición de la instalación actual del ensayo.

« Como la caldera de la instalación de ensayo en Palermo no tiene más que una fuerza de 20 caballos, con carbón como combustible, sólo se puede hacer pasar una fracción de los gases emitidos por las celdas. En esta situación se ha adoptado para el ensayo, el sistema de alternar las celdas en el pasaje de los gases por estas, aprovechándose para calentar las calderas, los de la celda que tiene el fuego más vivo, dejando que el exceso de gas de la otra celda pase directamente al conducto principal.

« Los gases de las dos celdas van así directamente á la chimenea reuniéndose y mezclándose á poca distancia de la celda más cercana á la chimenea.

*Análisis del humo en los hornos Francke y Baker*

| Horno | $CO^2$ | O | $NH^3$ | CO | N | Hidrocarburos y otros gases | Substancias sólidas | Caracteres del humo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Francke ........ | 8.40 | 12.10 | 00 | 00 | 79.50 | 00 | 00 | Blanco |
| Baker .......... | 10.80 | 8.15 | 00 | 00 | 81.05 | rast. | 00 | Blanco y denso |
| — .......... | 9.70 | 10.90 | 00 | 00 | 79.40 | 00 | 00 | Blanco |
| Francke ........ | 12.70 | 7.50 | 00 | 00 | 79.80 | rast. | 00 | » |
| Baker .......... | 14.75 | 9.17 | 00 | 00 | 76.08 | » | 00 | » |
| Francke ........ | 13.10 | 7.30 | 00 | 00 | 79.60 | 00 | 00 | » |
| — ........ | 8.90 | 10.50 | 00 | 00 | 80.60 | 00 | 00 | » |
| Baker .......... | 10.11 | 9.00 | 00 | 00 | 80.89 | 00 | 00 | » |
| — .......... | 12.50 | 7.25 | 00 | 00 | 80.25 | rast. | 00 | » |
| Francke ........ | 11.14 | 8.21 | 00 | 00 | 80.65 | 00 | 00 | » |
| Baker .......... | 8.30 | 11.00 | 00 | 00 | 80.70 | 00 | 00 | » |
| Francke ........ | 15.10 | 4.25 | 00 | 00 | 80.65 | 00 | 00 | » |
| Baker .......... | 9.94 | 10.70 | 00 | 00 | 79.36 | 00 | 00 | » |
| Francke ........ | 8.50 | 10.90 | 00 | 00 | 80.60 | 00 | 00 | » |

NOTA. — Estos análisis han sido practicados en distintas épocas y con basuras procedentes de todas las zonas del municipio.

Los datos consignados demuestran que la combustión es completa y que no pasa á la chimenea ningún gas ó producto nocivo.

« En este camino seguido por los gases se corrigen los defectos de combustión que pueden tener origen en los hogares.

« Los resultados del análisis de los gases en el conducto principal de esta pequeña instalación de ensayo son muy satisfactorios.

« Es indiscutible, que en instalaciones más amplias, con la mayor estabilidad en la temperatura de los productos principales, la pureza é inocuidad de los gases resultantes de la combustión, tendrán que ser forzosamente más completas y permanentes. Se realiza así el objetivo primordial del horno incinerador que es la destrucción completa de todos los elementos nocivos de las basuras sin peligros ni molestias para el vecindario.

« De la inocuidad de los productos de combustión, tanto como de la descarga directa de la basura de los carros de recolección al horno, depende la posibilidad de ubicar la estación crematoria en centros relativamente densos del poblado y al mismo tiempo resolver en un sentido favorable el problema económico de la recolección de las basuras.

« Los ensayos se han efectuado con las basuras de las diversas zonas de la ciudad, desde el centro hasta los barrios más apartados y en un período que comprende todas las estaciones del año, todas las variaciones climatológicas, como el frío, el calor, el tiempo seco, húmedo, lluvioso, todos los factores que en nuestro clima influyen directamente sobre el proceso de la combustión.

« Los cuadros relativos al funcionamiento de esta instalación van al final del capítulo siguiente, como comprobación de los resultados de los ensayos.

Se observará que habiéndose abierto el período de ensayos en mayo de 1903 los cuadros que vamos á reproducir son posteriores al mes de julio.

« Antes de esta fecha no fué posible hacer funcionar el horno con la regularidad propia del mecanismo de éste y requerida para apreciar su eficacia crematoria, debido á errores cometidos en su instalación y hasta en el procedimiento seguido para hacerlo funcionar, por los técnicos enviados al efecto por la compañía constructora.

« En la indicada fecha de julio, llegó á esta capital el ingeniero R. Balmer, enviado expresamente por la compañía Baker and Sons limitada, para observar y dirigir el funcionamiento del horno, que hasta ese momento había sido tan difícil é irregular, y para que al mismo tiempo hiciera, en la parte que le concierne, el estudio de adaptación del indicado sistema de horno á la cremación de las basuras de Buenos

Aires, de manera de poder concurrir al ensayo establecido por la Comisión con el fin de determinar el sistema más eficaz para la cremación de las basuras de la capital de la República.

« La intervención del citado ingeniero señor R. Balmer con el concurso decidido que la Comision ha prestado á todos los concurrentes á este ensayo, eliminó las dificultades y errores cometidos hasta entonces en la instalación y ensayo del horno sistema Baker y colocó á este en las condiciones regulares de funcionamiento indispensablemente requeridas para hacer un ensayo satisfactorio.

« Tampoco hemos creído útil anotar los resultados que se obtuvieron con el funcionamiento simultáneo de las dos celdas en la época anterior á la instalación del ascensor á vapor, en el horno Baker, en atención á que el procedimiento manual de la roldana para levantar la basura á la cámara de desecación era insuficiente y no podía suministrar la cantidad de basura necesaria para mantener la continuidad de la cremación de las celdas. Con relación á esa época sólo se incluyen en los cuadros los datos relativos á los resultados del funcionamiento del horno con una celda.

*(Continuará.)*

# BIBLIOGRAFÍA

---

CASA EDITORAL CH. BÉRANGER, PARIS :

**Manuel de la ventilation des mines.** Atmosphère des mines, Grisou, Production et répartition du courant d'aérage. Ventilation des travaux. Éclairage des mines, Explosions de grisou et incendies miniers, Appareils de sauvetage, par JAROSLAV JICINSKY, ingénieur, directeur des Mines de Rossitz (Autriche). Traduit d'après la quatrième édition allemande, revue et augmenté par le docteur L. Gautier. 1 volumen grand in-8º avec 254 figures dans le texte et 2 planches en couleurs. Ch. Béranger, éditeur, Paris, 1905. Prix :      francs.

La buena ventilación de las minas es no sólo un deber de humanidad sino también un factor económico de positiva importancia por cuanto los mineros que respiran aire más puro dan un rendimiento mayor que cuando el aire está viciado. Tal es el problema que trata de resolver el injeniero de minas austriaco señor Jicinsky.

El doctor Gautier dice á su respecto :

« El libro del sabio injeniero austriaco forma, pues, todo un capítulo de la historia de la explotación de las minas i puede decirse uno de los más importantes. pues el injeniero de minas debe recordar siempre los principios en él expuestos, cuando quiere establecer una explotación minera, ya se trate de una mina metálica o de una carbonera, i estos mismos principios deben servirle de guía durante la explotación »...

« ... los injenieros de minas, a los cuales está especialmente dedicado, encontrarán en él datos suficientes para la solución de los numerosos e importantes problemas concernientes la aereación i cuestiones que a ésta se ligan. »

B.

**Analyses des matériaux d'aciéries** par HARRY BREARLEY et FRAD IBBOTSON traduit de l'anglais et augmenté par E. Bazin, ingénieur chimiste diplomé, chimiste aux établissements des neuves maisons de la Compagnie des forges de Chatillon, Commentry et Neuves-Maisons — et un *Préface* de G. Arth, professeur de Chimie industrielle, directeur de l'Institut Chimique de la Faculté

des sciences de Nancy. 1 volume grand in-8° de XXVIII-662 pages i 102 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris 1905. Prix : 25 francs.

Respecto de esta obra, nada creemos mejor que reproducir lo que de ella dice el profesor Arth :

... « Este libro no es únicamente una recopilación de procedimientos de análisis químicos progresivamente más apropiados á las necesidades de un servicio para el cual las indicaciones son tanto más preciosas cuanto más rápidas son, su horizonte es más vasto i sus medios de investigación más variados.

Representa la aplicacion de principios que parecen incontestables en ciertos centros metalúrgicos, especialmente en Estados Unidos, pero que en jeneral no son aún conocidos i menos aun adoptado en nuestro país, donde no han penetrado sino en algunos establecimientos a impulso de hombres meritorios, tales como los señores Le Chatelier, Osmond. Charpy »...

**Manuel du constructeur de moulins et du meunier** par F. BAUMGARTNER, ingénieur meunieur, directeur de l'École de meunerie de Munich-Schwabing, et L. GRAF, ancien directeur de moulins; traduit de l'Allemand par Paul Schoren, ingénieur des arts et manufactures. Tome III : *La meunerie proprement dite ou la fabrication des farines*. Un volumen grand in-8°, de pages, contenant 159 figures dans le texte et 6 planches photolitographiques. Ch. Béranger, éditeur. Paris 1905. Prix relié : 20 francs.

Hemos anunciado oportunamente en esta sección la aparición de los dos primeros volúmenes de esta importantísima obra de los señores Baumgartner i Graf. Aquí poco tendríamos que agregar : nos bastará indicar que esta 3ª parte es la más importante en cuanto trata esencialmente de la fabricación de las harinas.

He aqui el indice de las materias.

I. Los cereales (Botánica, trigo, centeno, cebada, avena, maíz, arroz, mijo, etc.).

II. Tratamiento de los granos (limpia, lavado, trituracion, ventilación, cernido, molienda, almacenamiento, etc.).

**Les enroulements modernes des dynamos à courant continue.** I, Nouvelle theorie simple et générale. II, Réalisation pratique par A. MEYNIER, ingénieur électricien, et H. NOBIRON, ingénieur électricien. 1 volume grand in-8°, de 60 pages, avec 41 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris 1905. Prix : francs.

Los autores exponen una teoría propia relativa á los arrollamientos, que puede ser comprendida fácilmente por todo lector que posea nociones elementales de aritmética.

Comienzan su trabajo dando los principios jenerales de los arrollamientos; luego explayan su teoría i en seguida la aplican á cuatro ejemplos de arrollamientos que llevan á la aplicación de los mismos a máquinas bipolares, a las de doble vuelta i a las múltiples, todos sobre inducidos de tambor; que son los usados jeneralmente, pero indican cómo se pueden deducir de estos los demás arrollamientos.

En su segunda sección indican brevemente los medios empleados en la industria para realizar prácticamente los arrollamientos estudiados en la primera parte.

S. E. B.

**Éléments de sidérologie** par HANNS BARON VON JUPTNER, professeur à l'École des Mines de Leoben, traduits de l'allemand par E. Poncelet et A. Delmer ingénieurs. Deuxième partie, 1 volume grand in-8° de 440 pages, avec 87 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur, Paris, 1905. Prix : 20 francs.

Es el segundo volumen de la importante obra del profesor Jüptner. Anunciamos la aparición del primero en la entrega de enero de este año.

En esta segunda parte el autor estudia la relacion entre el tratamiento térmico i el mecánico, la constitución i las propiedades de las aleaciones de hierro. Está dividida en tres libros : I, Influencia del tratamiento térmico i mecánico de las aleaciones de hierro sobre su constitución. II, Propiedades físicas de las aleaciones de hierro.

Una extensa *bibliografia* pone al lector estudioso en condiciones de ampliar sus consultas respecto de todos los puntos tratados por el profesor Jüptner en su obra.

Creeríamos excusado decir que el primer volumen fué acogido con muchísimo favor por los especialistas, i que esta segunda parte les merecerá igual, sino mayor acojida.

S. E. B.

**Calcul et construction des moteurs a combustion.** Manuel pratique à l'usage des ingénieurs et constructeurs de moteurs à gaz et à pétrole, par HUGO GULDNER, ingénieur en chef, expert assermenté pour la construction des moteurs. Traduit de l'allemand par L. Desmarest, membre de la Société des Ingénieurs Civils de France. 1 volume grand in-8° de VI-635 pages, avec 11 planches et 750 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris 1905. Prix : 35 francs.

La obra es el fruto de más de 15 años de experiencia del autor, quien comienza por historiar los tipos antiguos i examinar críticamente los viejos motores dignos de atención : de gas, petróleo i carbonilla ; trata luego de la mecánica, del calor i, en seguida, de los *ciclos de trabajo*, materia ésta que adquirirá cada vez mayor importancia.

En su tercera sección el autor se ocupa esencialmente de la que podría llamarse *ciencia de la construcción de los motores*, esto es, de la concepción i cálculo de los mismos, exornándola con numerosas figuras ilustrativas. En su parte cuarta se propone principalmente hacer conocer las relaciones que los motores actuales tienen entre sí é indicar las condiciones de instalación i empleo convenientes. En la quinta parte estudia los combustibles empleados en los motores, i la combustión del punto de vista de la fuerza motriz. Un capítulo, resumen de la mecánica i de la química del calor, hace que puedan aprovechar del libro aun los constructores de motores que no conozcan la teoría del calor.

Es una obra de aliento, en la que el autor ha tenido en vista sobre todo la prática de la construcción de los motores, pero sin perder de vista la teoría científica en cuanto era necesaria.

S. E. BARABINO.

**Traité complet de la fabrication des bières** por G. MOREAU et LUCIEN LÉVY ; professeurs à l'Ecole Nationale des Industries agricoles de Douai. Un volume grand in-8° de 000 pages, contenant 173 figures dans le texte et 5 planches hors texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1905. Prix relié : 25 francs.

La infatigable casa editorial del señor Béranger, que tantas i tan importantes obras científicas lleva publicada nos ofrece una nueva obra que no demerece ciertamente de sus predecesoras.

Para la Argentina, i especialmente para Buenos Aires donde la industria de la cerveza ha alcanzado tan gran desarrollo con sus múltiples i poderosas fábricas el tratado de los señores Moreau i Lévy puede ser de gran utilidad.

Los autores, después de historiar la fabricación de cerveza en los diversos países, entran en la técnica de su fabricación. Comienzan por estudiar las *aguas* estableciendo las condiciones que debe llenar ; luego pasan á considerar el *lúpulo* de los puntos de vista botánico, de sus enfermedades i de los cuidados que requiere ; hacen el examen físico-químico del mismo ; analizan luego la *cebada* en su cultivo, producción, cosecha, propiedades botánicas, físicas, químicas, etc. En la segunda parte de su trabajo consideran luego el *malteado* en su técnica, en los ensayos físico i químicos de las maltas, etc. ; y analizan las condiciones de una buena instalación « malteña ? ».

En la sección III, estudian la *levadura* describiendo el papel complejo que desempeñan. Se ocupan luego de los mohos, bacterias de los fermentos i aplican este estudio microbiológico á la resolución natural de la levadura, á la cultura de las levaduras puras i al examen microscópico de las mismas.

En la parte IV entran á estudiar la *fabricación*, propiamente dicha, de la cerveza, empezando por el *brassage!!* continuando por la cocción i enfriamiento del *mosto* la fermentación de las cervezas, enfermedades, composición de las mismas, etc.

Todas las materias están ampliamente desarrolladas metódica i claramente expuestas, lo que da á esta obra un carácter marcadísimo de utilidad práctica.

S. E. B.

**Analyse chimique minérale**, qualitative et quantitative. Choix des méthodes par Eug. Prost, docteur ex-sciences, chargé du Cours à l'Université de Liège. Un volume in-8°, de 440 pages, contenant 46 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Prix relié : 12,50 francs.

El autor ha resumido en el menor volumen posible el *minimum* de los conocimientos necesarios para analizar quali-quantitativamente los minerales de mayor aplicación en la práctica seleccionando los procedimientos de investigación, dosaje i separación.

Es indiscutiblemente una obra interesante sobre la que llamamos la atención de nuestros jóvenes químicos que tan buena prueba de sí están dando.

S. E. B.

**Calcul et construction des machines dynamo-électriques**, por Silvanus P. Thomson. Traduction et adaptation de l'anglais por E. Boistel, électricien, expert près les Cours et Tribunaux, arbitre-rapporteur près le Tribunal de Commerce de la Seine. Un volume in-8° grand de 275 pages, contenant 100 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris. Prix relié : 15 francs.

Capítulo I, La construcción de la dinamos es un arte. II, Constantes i cálculos magnéticos ; capítulo III, Cálculos relativos al cobre. Enrrollamientos ; capítulo

IV, Materias aisladoras, sus propiedades; capítulo V, Esquemas de enrollamientos de inducidos; capítulo VI, Determinación de las pérdidas, caldeo i caída de tensión; capítulo VII, Cálculo de las dinamos de corriente continua; capítulo VIII, Ejemplos de estudios de dinamos. Apéndice I, Datos sobre los alambres de cobre; Apendice II, Formulario por llenar en el estudio de una dinamo de corriente continua.

El traductor de la obra, señor Boistel hace presente que este trabajo del reputado físico inglés es el complemento de su *tratado técnico i práctico de los dinamos eléctricos* que tanta aceptación tuvo en todas partes, i agrega :

Es decir que en el estado actual de los espiritus no se dirije sólo a los constructores que encontrarán en ella datos preciosos i metódicos, o a los injenieros o prácticos, a quienes compite el cuidado de mandar, instalar, conducir, aplicar i conservar estos mecanismos maravillosos, sino a toda la lejión de industriales, artesanos i consumidores a quienes interesa el aplicar tantos progresos a satisfacer las necesidades de la vida.

S. E. Barabino.

## SOCIOS HONORARIOS

Dr. Juan J. J. Kyle. — Ing. Luis A. Huergo (padre).— Ing. J. Mendizábal Tamborrel
Dr. Estanislao S. Zeballos

## SOCIOS CORRESPONDIENTES

| | |
|---|---|
| Aguilar, Rafael | Mexico. |
| Ameghino, Florentino | La Plata. |
| Arechavaleta, José | Montevideo. |
| Arteaga Rodolfo de | Montevideo. |
| Ave-Lallemant, German | Mendoza. |
| Brackebusch, Luis | Córdoba. |
| Ballvé, Horacio | I. de Año N |
| Carvalho José Cárlos | Rio Janeiro. |
| Corti, José S. | Mendoza. |
| Corthell, Elmer L. | New York. |
| Lafone Quevedo, Samuel A. | Catamarca. |
| Lillo, Miguel | Tucuman. |
| Morandi, Luis | Villa Colon (U. |
| Nordenskjiold, Otto | Upsala (S.) |
| Paterno, Manuel | Palermo (It. |
| Patron, Pablo | Lima. |
| Porter, Carlos E. | Valparaíso. |
| Reid, Walter F. | Lóndres |
| Scalabrini, Pedro | Corrientes. |
| Spegazzini, Carlos | La Plata. |
| Tobar, Carlos R. | Quito. |
| Villareal, Federico | Lima. |
| Von Ihering, Herman | San Paulo (B.) |

## SOCIOS ACTIVOS

Abella Juan.
Acevedo Ramos, R. de
Adamoli, Pedro A.
Adano, Manuel.
Ader. Enrique A.
Aguirre, Eduardo.
Albarracin, Alberto L
Alberdi, Francisco N.
Albert, Francisco.
Alric, Francisco.
Alvarez, Fernando.
Anasagasti, Horacio
Ambrosetti, Juan B.
Amoretti, Alejandro,
Arata, Pedro N.
Araya, Agustin.
Arigós, Máximo.
Arce, Manuel J.
Arce, Santiago.
Arditi, Horacio.
Areco, Alberto S.
Arroyo, Franklin.
Aubone, Cárlos.
Avila Méndez, Delfin.
Avila, Alberto
Ayerza, Rómulo
Aztiria, Ignacio.
Babuglia, Antonio.
Badaró, Eugenio.
Bahia, Manuel B.
Baliña, Manuel J.
Bancalari, Juan.
Bancalari, Enrique A.
Barabino, Santiago E.
Barbará Adolfo.
Barilari, Mariano S
Barzi, Federico.
Battilana, Pedro.
Battilana, Alfredo.
Baez, Domingo A
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Benoit, Pedro (hijo).
Berro Madero, Carlos
Bimbi, José.
Bell, Carlos H.
Besio, Moreno Baltazar
Besio, Moreno Nicolas
Beverini, Alberto.
Biraben, Federico.
Bosch, Benito S.
Bosch, Eliseo P.
Bosch, Anreliano R.
Bonanni, Cayetano.
Borus, Adrian.
Bosque y Reyes, F.
Bosque, Carlos
Brian, Santiago
Brindani, Medardo
Buschiazzo, Francisco.
Buschiazzo, Juan A.
Buschiazzo, Juan C.
Bustamante, José L.
Caimi, Ramon.
Candiani, Emilio
Cárcena Augusto.
Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, Juan M.
Camus, Nicolas
Candioti, Marcial R.
Canale, Humberto.
Cano, Roberto.
Cantilo, Jose L.
Canton, Lorenzo.
Carranza, Marcelo
Carabelli, J. J. T. G.
Cardoso, Mariano J.
Cardoso, Ramon
Carossino, Jacinto P.
Castellanos, Cárlos T.
Castañeda. Ramon
Castro, Vicente.
Claps, Andrés.
Claypole, Jorge.
Cernadas, Carlos.
Cerri, César.
Cidra, Alberto H.
Cilley, Luis P.
Chanourdie, Enrique.
Chapiroff, Nicolás de
Cheraza, Gerónimo.
Chiocci Icilio.
Chueca, Tomás A.
Clérice, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cock, Guillermo.
Collet, Carlos.
Coni, Alberto M.
Coquet, Indalecio
Coria, Valentin F.
Cornejo, Nolasco F.
Corvalan Manuel S.
Coronel, Policarpo.
Courtois, U
Cremona, Andrés V
Cremona, Victor.
Cuenca, Felipe.
Cuomo, Miguel.
Curutchet, Luis.
Curutchet, Pedro.
Damianovich, E. A.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Davel, Manuel.
Dates, German.
Diaz de Vivar, M.
Dobranich, Jorge W
Dominico, Guillermo
Dominguez, Juan A.
Dorado, Enrique.
De Diego, Alberto.
Douce, Raimundo.
Doyle, Juan.
Dubois, Alfredo.
Duhart, Martin.
Duhau. Luis.
Duncan, Cárlos D.
Durrieu, Mauricio.
Durelli, Amilcar.
Drago, Luis M
Echagüe, Carlos.
Elia, Nicanor A. de
Eppens, Gustavo.
Esteves, Luis.
Espiasse, Alberto.
Espinasse, Jorge.
Etcheverry, Angel.
Ezcurra, Pedro.
Fasiolo, Rodolfo I.
Fernandez, Alberto J
Fernandez, Pedro A.
Fernandez Poblet, A.
Ferreyra, Miguel.
Figueroa, Octavio.
Fynn, Enrique.
Flores, Emilio M.
Foster, Alejandro.
Friedel, Alfredo.
Gainza, Alberto de
Gallardo, Angel.
Gallardo, José L.
Gallardo, Miguel A.
Gallardo, Carlos R.
Gallego, Manuel.
Gallino, Adolfo.
Gándara, Federico W
Garat, Enrique.
Garay, José de.
Garcia, Carlos A.
Garcia, M. Jesús
Gardeazabal, Narciso.
Gatti, Julio J.
Gentilini, Pascual.
Geyer, Carlos.
Ghigliazza, Sebastian
Gimenez, Joaquin.
Gimenez, Angel M.
Giuliani, José.
Girado, José I.
Girado, Francisco J.
Girado, Alejandro.
Girondo, Juan.
Girondo, Eduardo.
Goldemhorn, Simon
Gómez, Pablo E.
Gonzales, Arturo.
Gonzalez, Agustin
Gonzalez Cazón Vicente
Gonzalez Carman R.
Gonzalez Carlos P.
Gradin, Cárlos.
Gregorina, Juan
Gregorini, Juan A.
Guido, Miguel.
Gutierrez, Ricardo J.
Hary, Pablo.
Herrera Vega, Rafael.
Herrera Vega, Marcelino

Herrera, Nicolas M.
Herrero, Ducloux E.
Herlitzka, Mauro.
Heury. Julio
Hicken, Cristobal.
Holmberg, Eduardo L.
Holmberg Eduardo A.
Hoyo, Arturo.
Hubert, Juan M.
Huergo, Luis A. (hijo).
Hughes, Miguel.
Ibarra, Vicente.
Iriarte, Juan.
Iribarne, Pedro.
Isnardi, Vicente.
Israel, Alfredo C.
Iturbe, Miguel.
Jacobo, Cándido.
Juni, Antonio.
Jurado, Ricardo.
Justo, Agustin P.
Krause, Otto.
Klein, Herman
Kliman, Mauricio.
Labarthe, Julio.
Lacroze, Pedro.
Lagos García, Carlos
Lagrange, Carlos.
Lanús, Eduardo M.
Langdon, Juan A.
Laporte Luis B.
Larreguy, José
Larguia, Carlos.
Latzina, Eduardo.
Lavalle, Francisco.
Lavergne, Agustin.
Lea Allan B.
Leonardis, Leonardo de
Lehmann, Guillermo.
Lehmann, Rodolfo R.
Lehmann, Rodolfo.
López, Aniceto E.
Lopez, Martin J.
Loyoola, Luis F.
Lpez, Pedro J.
Lorenzetti, Guillermo
Lucero, Apolinario.
Lugones, Arturo.
Lugones Velasco, Sdor.
Luiggi, Luis.
Luro, Rufino.
Luro, Pedro O.
Ludwig, Cárlos.
Machado, Angel.
Madrid, Enrique de
Maglione, José L.
Maligne Eduardo.
Mallol, Benito J.
Mamberto, Benito.
Marin, Placido.
Marquestou, Alejandro
Marcet, José A.
Marcó del Pont, E.
Marenco, Eleodoro.
Marengo, José.
Martinez Pita Rodolfo.
Martinez, Rómulo E.
Marty, Ricardo.
Maltharán, Pablo.
Maschwitz, Carlos.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Massini, Miguel.
Maupas, Ernesto.
Maza, Juan.
Mattos, Manuel E. de.
Medina, José A.
Mendez, Teófilo F.
Mendizabal, José S.
Mercâu Agustin.
Merian, Eduardo.
Mermos, Alberto.
Meyer Arana, Felipe.
Miguens, Luis.
Mignaqui, Luis P.
Millan, Máximo.
Mitre, Luis.
Molina y Vedia, Delfina
Molina y Vedia, Adolfo
Moeller. Eduardo.
Molina, Waldino.
Molina, Civit Juan.
Mon, Josué R.
Morales, Cárlos Maria
Moreno, Jorge
Moreno, Evaristo V.
Moron, Ventura.
Moron, Teodoro F.
Mosconi, Enrique
Mugica, Adolfo.
Naon, Alberto
Narbondi Juan L.
Navarro Viola, Jorge.
Newton, Aremio R.
Newton, Nicanor R.
Niebuhr, Adolfo
Niströmer, Carlos
Newbery, Jorge.
Noceti, Domingo
Nogués, Pablo.
Nougues, Luis F.
Nouguier, Pablo.
Naulé, Eduardo
Obligado Alejandro.
Ocampo, Manuel S.
Ochoa, Arturo.
O'Donell, Alberto C.
Olaechea y Alcorta, P.
Olazabal Alejandro M.
Olivera, Carlos E.
Oliveri, Alfredo.
Orcoyen, Francisco
Orús, José M.
Ottanelli, Atilio.
Ortúzar, Alejandro (h.)
Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo
Otamendi, Alberto
Otamendi, Juan B.
Otamendi, Gustavo.
Otero Rossi, Ildefonso
Outes, Felix F
Outes, Diego E.
Padilla, José
Padilla, Isaias.
País y Sadoux, C.
Paita, Pedro J.
Palacio, Emilio.
Palacio Alberto.
Palma, Ricardo J.
Palma, Edmundo.
Palmarini, Armando.
Pâquet, Cárlos.
Pattó, Gustavo.
Pelizza, José.
Pelleschi, Juan.
Pereyra, Emilio.
Perez, Alberto J.
Petersen, Teodoro H.
Pigazzi, Santiago.
Piana, Juan.
Piaggio, Antonio.
Piñero, Antonio F.
Pirovano, Juan.
Pizzurno, Pablo A.
Posadas, Cárlos.
Puente, Guillermo A.
Puig, Juan de la C.
Puiggari, Pio.
Puiggari, Miguel M.
Prins, Arturo.
Quirno, Jorge.
Quiroga, Atanasio.
Raffo, Bartolomé M.
Ramos Mejía, Ildefonso
Rebagliati, Alberto.
Razori, Francisco.
Recagorri, Pedro S.
Retes, Antonio.
Repetto, Luis M.
Repossini, José.
Reynoso, Higinio
Riccheri, Pablo.
Riglos, Martiniano.
Rivara, Juan
Rodriguez, Andrés.
Rodriguez, Miguel.
Rodriguez de la Torre, C
Roffo, Juan.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Félix.
Romero, Armando.
Romero, Cárlos L.
Romero, Felix R.
Romero, Julian.
Romero Brest, Enrique.
Romero, Antonio.
Ronco, Alfredo.
Rosetti, Emilio.
Rospide, Juan.
Ronge, Marcos.
Rubio, José M.
Ruiz Huidobro, Luis.
Saenz Valiente, Ed.
Saenz, Valiente Anselmo
Sagastume, José M.
Salovitz, Manuel.
Sanchez Diaz, José.
Sanglas, Rodolfo.
Sarrabayrouse, Eugenio
Santangelo, Rodolfo.
Segovia, Fernando.
Sauze, Eduardo.
Segovia, Vicente.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José S.
Sarhy, Juan F.
Schickendantz, Emilio.
Schneidewind, Alberto
Seguí, Francisco.
Selva, Domingo.
Senat, Gabriel.
Senillosa, Juan A.
Silva, Angel.
Silva, Guillermo.
Simonazzi, Guillermo.
Siri, Juan M.
Sisson, Enrique D.
Solari, Emilio.
Soldani, Juan A.
Soldano, Ferruccio.
Spinetto, Silvio
Spinedi, Hermeneg. F.
Spinola, Nicolas
Stuart Pennington, M.
Swenson, U.
Tamini Crannuel, L. A.
Tassi, Antonio
Taiana, Alberto.
Taiana, Hugo.
Tejada Sorzano, Carlos.
Tello, Julio.
Texo, Federico
Thedy, Hèctor.
Toepecke, Ernesto.
Torres Armengol, M.
Torres, Luis M.
Torrado, Samuel.
Traverso, Nicolas
Trelles, Pio.
Thibon, Fernando.
Uriarte Castro Alfredo.
Uriburo, Arenales
Uttinger, Alberto.
Valenzuela, Moisés
Valerga, Oronte A.
Valle, Pastor del
Varela Rufino (hijo)
Vazquez, Pedro.
Vico, Domingo.
Vidal Carrega, Carlos
Videla, Baldomero.
Vilanova Sanz, Florencio
Villegas, Belisario.
Vivot, Eduardo.
Wauters, Carlos.
Wernicke, Roberto.
White, Guillermo
White, Guillermo J.
Wilmart, Raimundo.
Williams, Orlando E.
Yanzi, Amadeo.
Zamboni, José J.
Zavalia, Salustiano.
Zamudio, Eugenio.
Zerda, Victor. de la
Zerda, José de la
Zunino, Enrique.

# ANALES

DE LA

# SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

Director : Ingeniero SANTIAGO E. BARABINO

*Secretarios :* Doctor Julio J. Gatti y señor Eduardo A. Holmberg

OCTUBRE 1905. — ENTREGA IV. — TOMO LX


## ÍNDICE




BUENOS AIRES

IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS

684 — CALLE PERÚ — 684

1905

## JUNTA DIRECTIVA

| | |
|---|---|
| *Presidente* | Doctor **Carlos M. Morales** |
| *Vicepresidente 1º* | Tenientecoronel ingeniero **Arturo M. Lugones** |
| *Vicepresidente 2º* | Doctor **Enrique Herrero Ducloux** |
| *Secretario de actas* | Señor **Arturo Hoyo** |
| *Secretario de correspondencia* | Ingeniero **Ricardo Gutiérrez** |
| *Tesorero* | Ingeniero **Luis A. Huergo** (hijo) |
| *Bibliotecario* | Señor **Rodolfo Santangelo** |
| *Vocales* | Ingeniero **Vicente Castro**<br>Ingeniero **Julian Romero**<br>Ingeniero **Eduardo M. Lanús**<br>Ingeniero **Guillermo J. White**<br>Señor **Arturo Grieben**<br>Ingeniero **Evaristo V. Moreno**<br>Señor **Pablo A. Pizzurno** |
| *Gerente* | Señor **Juan Botto** |

---

## REDACTORES

Ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, doctor Pedro N. Arata, ingeniero José S. Corti, doctor Ignacio Aztiria, ingeniero Emilio Candiani, doctor Eduardo L. Holmberg, doctor Enrique Herrero Ducloux, ingeniero Luis Luiggi, ingeniero Mauro Herliztka, ingeniero Jorge Newbery, ingeniero Domingo Selva, agrimensor Cristóbal M. Hicken, señor Félix Outes.

---

## ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales*, que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que ésta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales*, sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente de dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección, **Cangallo 1825.**

**La Dirección.**

---

## PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

**Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías**

| | Pesos moneda nacional |
|---|---|
| Por mes | 1.00 |
| Por año | 12.00 |
| Número atrasado | 2.00 |
| — para los socios | 1.00 |

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

**El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano**

# OBSERVACIONES

Á

# DOS ESTUDIOS DEL SEÑOR ERIC BOMAN

## SOBRE PALEOETNOLOGÍA DEL NOROESTE ARGENTINO

POR FÉLIX F. OUTES

Ex director de los *Anales de la Sociedad Científica Argentina*
Adscripto honorario á la sección de arqueología del Museo Nacional de Buenos Aires, etc.

---

*Al señor D. Agustín J. Péndola*

Deseaba ocuparme hacía tiempo de los dos últimos estudios publicados por el señor don Eric Boman, ex miembro de la misión científica sueca dirigida por el barón Erland Nordenskiöld, y que también recorrió, con posterioridad, el territorio argentino, formando parte del grupo de especialistas enviados por los señores G. de Créqui Monfort y E. Sénéchal de la Grange, bajo el patrocinio del Ministerio de Instrucción Pública de Francia. Ocupado, como es notorio, en preparar la memoria de arqueología comparada sobre la antigua industria de la piedra en Patagonia, editada no ha mucho, difería de día en día la tarea; por ello, no han aparecido estas notas en la oportunidad debida.

Las páginas que siguen no contienen un examen crítico, nada de eso; en ellas he reunido las anotaciones marginales que hacía al leer los trabajos de mi distinguido colega, dándoles, es cierto, la amplitud necesaria para evitar se confundieran con el simple *rapport* bibliográfico que hube de escribir en un principio. Se hallan inspiradas en un propósito sano, no en la malevolencia que desvirtúa la obra más acabada; deseo evitar se acepten tácitamente las apreciaciones equivocadas que contiene el último panfleto del señor Boman, en el que cree dejar demostrada la existencia de pretendidas migraciones indígenas en el noroeste argentino y no doy, desde luego, mayor importancia á su primera monografía, pues se trata, en ese caso, de interpretaciones que varían, como es lógico, según la influencia representada por la ecuación personal de cada autor. Por otra parte, ¿acaso se

ha equivocado La Bruyère?» *Il faut qu'un auteur reçoive avec une égale modestie les éloges et la critique que l'on fait de ses ouvrages* » (1).

Creo que puedo contar de antemano con una disculpa, por la forma fatigosa empleada al redactar mis observaciones; la heterogeneidad de los temas que debía tratar y la condensación de cada uno de ellos, me han obligado á abusar, en cierto modo, de los correspondientes *renvois* bibliográficos. No obstante, se me ocurre, es imposible confundir estas cuartillas con un simple alegato de tipo jurídico; entiendo que la arqueología es una ciencia experimental que obliga por completo á dejar de lado los procedimientos apriorísticos.

Mis observaciones demuestran una vez más, cuán aventurado es generalizar en ciertos asuntos de paleoetnología americana. Hoy por hoy conduce á errar de inmediato, hablar de los desplazamientos étnicos habidos en Sud América. Los exodos de pueblos adquirieron én las épocas prehistóricas de éste continente, una gran intensidad y abarcaron vastas extensiones; es necesario, pues, para tratar de ellos poseer numerosos elementos positivos de criterio; indicios de todo género, antropológicos, etnográficos, arqueológicos, lingüísticos; disponer de gran número de jalones perfectamente identificados y una vez obtenida, mediante crítica severa, la armonía que debe regir entre ellos, establecer la ruta seguida por los primitivos peregrinos á través de las selvas, de los montes y de las dilatadas llanuras.

No dudo, pues, que mi distinguido colega, por las causales expuestas, apreciará la estricta verdad que encierran todos mis razonamientos, ya que estoy seguro no pertenece al grupo aquel, de los que creen y desean se crea *à outrance,* en la inmaculada intangibilidad de sus producciones: *Si quis amat Ranam, Ranam putat esse Dyanam.*

## § I

### LOS TÚMULOS PREHISPÁNICOS DEL VALLE DE LERMA (2)

Casi á las puertas de la capital de la provincia de Salta, se hallan situados los curiosos grupos de construcciones en tierra de que se ocupa el señor Boman.

(1) La Bruyère, *Les caractères*, I, I.

(2) E. Boman, *Groupes de tumulus préhispaniques dans la vallée de Lerma (République Argentine)*, en *L'homme préhistorique*, II, 310 á 320, con 4 figuras en el texto. París, 1904.

Con anterioridad al viaje de mi distinguido colega, muchísimos años antes, un modesto argentino, don Juan M. Leguizamón, bien podría llamársele precursor de nuestra arqueología, informó sobre los mencionados restos (1), pero el tiempo corrió despiadadamente y nadie, en el intervalo, insistió sobre el asunto.

Se trata de tres grupos separados, constituídos por *mounds* de forma circular cuyos diámetros oscilan entre 3 y $2^{m}60$, con una altura actual que varía desde 50 á 40 centímetros y rodeados de una ó dos líneas de piedras que ocupan toda la periferia. Su ubicación exacta corresponda al lugar llamado Campo del Pucará, á seis kilómetros de la entrada de la quebrada del Toro y, como ya lo he dicho, forman tres agrupaciones; la primera constituída por 1047 túmulos conservados, la segunda por 158 y la tercera por 463. El total, indudablemente considerable, de las 1668 construcciones circulares, se halla dispuesto en los tres grupos, en hileras perfectamente rectas, con intervalos entre ellas regulares é iguales, dirigidas siempre de norte á sur y del este al oeste, y conservando las de la primera orientación, un espacio de $5^{m}50$ y las de la última sólo 5.

El tercer grupo de túmulos, está rodeado de un muro de tierra de un metro de elevación y dos de ancho, al que sigue un foso del lado interno del recinto. Además, paralelamente á unas de las hileras exteriores y hacia el lado sur, existen los restos de una pared de piedras colocadas en seco, que alcanza á 50 centímetros de espesor.

El segundo grupo de construcciones se halla situado á dos kilómetros del primero, y el tercero á unos 300 metros del segundo.

El suelo donde se han asentado los túmulos, no ha sido removido, habiéndose depositado la tierra que los forma — traída de lejos — directamente sobre el nivel primitivo del piso.

Supone el señor Boman que el plan de construcción de los túmulos ha sido coordinado antes de comenzar los trabajos, que se tomaron como bases ciertas líneas rectas, que la construcción no se realizó en una sola vez, sino paulatinamente y á medida que las necesidades lo requerían y, por último, presume que los *mound-builders,* hubieron de dejar calles anchas que dividieran netamente las diversas secciones del primer grupo pero, circunstancias especiales, les obligaron á alterar ese propósito, situando algunos túmulos fuera de la línea prefijada.

(1) JUAN M. LEGUIZAMÓN, *Viaje al Pucará*, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina,* I, 267. Buenos Aires, 1876.

Ahora bien, el señor Boman ha excavado al azar varias de las construcciones de que me ocupo, y en ninguna de ellas ha encontrado el menor rastro humano. Observaré que el señor Leguizamón, si bien obtuvo en general un resultado semejante, hace mención de pequeños fragmentos de hueso y alfarería y hasta de una « punta de lanza ó flecha hecha de tierra cocida, que tenía varias cruces pintadas de negro » (1).

El señor Boman agrega que en las proximidades de los grupos segundo y tercero se encuentran los restos de un campo atrincherado rectangular, con un foso exterior y, en el centro de aquél, una elevación artificial de seis metros de altura, con restos de paredes y numerosos fragmentos de alfarería ; además, cerca del grupo segundo se conservan aún dos estanques de los cuales se desprende un canal que se dirige hacia el campo de la referencia. El tipo de estas construcciones, hace suponer al señor Boman sean contemporáneas con los túmulos de la vecindad ; me inclino á creer la misma cosa.

Pero ¿ para qué pudieron servir los varios centenares de pequeñas construcciones circulares, colocadas simétricamente y que no conservan en su interior resto alguno ? El autor del estudio que analizo, después de haber considerado diversas suposiciones, arriba á la conclusión de que : « *Ces cités de tumulus ont dû servir dans de grandes cérémonies ou dans des assemblées d'indiens, chaque tumulus devenait peut-être alors le siège d'un individu ou d'un chef de famille* » (2). Esta teoría debe recibirse con las reservas del caso, pues es fácil presentarle objeciones de buena lógica que originarían más de una sospecha. Así, por ejemplo, ¿ puede suponerse que en una área tan extendida, como la ocupada por el primer grupo de túmulos, tuvieran lugar asambleas de jefes de familia ? Indudablemente no, puesto que en esas reuniones se trataría — como en otras sociedades primitivas — asuntos de interés general, en que cada individuo tomaría la palabra y expondría sus ideas, pero ello es imposible, dado la distancia de la última hilera de túmulos, cuyos ocupantes jamás podrían escuchar la frase de un orador colocado en el centro del grupo.

Desgraciadamente, los antecedentes que proporciona la paleoetnología americana, son limitadísimos. Ni en Sud América, ni en los Estados Unidos se han hallado construcciones parecidas ; sólo sé que en la República del Uruguay, en la cumbre del cerro de Tupambaé

(1) Leguizamón, *Ibid*, 267.

(2) Boman, *Ibid*, 320.

que tiene una extensión de unos 20.000 metros cuadrados, se han encontrado alrededor de « doscientos montones de piedras, distribuídos regularmente en varias series lineales » (1). Esas aglomeraciones son casi circulares ó elípticas, de 3 á 2 metros de diámetro, de 1 metro á 50 centímetros de altura, construídas sobre la tierra no removida ó sobre las rocas metamórficas del cerro y, por último, no contienen en su interior objeto alguno, salvo una que otra « bola » arrojadiza que, quizá, no se hallen *in situ*.

Por otra parte, es también aventurado considerar, *prima facie*, á los *mounds* del Puracá, como destinados á cultivos, pues no coinciden con los trabajos de ese género que practicaban los antiguos Peruanos, maestros en la materia, ni con los ejemplos más típicos que puede ofrecer la prehistoria europea. Los súbditos de los Incas bonificaban las tierras admirablemente, construían en las laderas de los cerros, terrazas destinadas á los cultivos (« andenes », *patas*), ó hacían en los terrenos infecundos hoyos donde depositaban las simientes junto al abono necesario *(mahamaes)*, pero no se hace mención en caso alguno de construcciones circulares (2).

Lo mismo puedo decir de los conocidos *hochäcker* bávaros que tienen, también, una disposición lineal (3).

Por todos estos motivos, creo prudente no pronunciarse sobre el origen y destino de los curiosos túmulos del Pucará de Lerma y esperar, más bien, nuevos hallazgos que quizá traigan consigo elementos de criterio suficientes, para que el secreto que retienen aún consigo los *mound-builders*, pueda develarse por completo.

(1) JOSÉ H. FIGUEIRA, *Los cairnes del Uruguay*, en *Boletín de Enseñanza Primaria*, XVIII, 310. Montevideo, 1898.

(2) GARCILASO DE LA VEGA, *Primera parte de los Commentarios Reales, que tratan, de el origen de los Incas, reies, qve freron del Perú*, 132. Madrid, 1723; BARTOLOMÉ DE LAS CASAS, *De las antiguas gentes del Perú*, en *Colección de libros españoles raros ó curiosos*, XXI, 21 y siguiente. Madrid, 1892; BERNABÉ COBO, *Historia del Nuevo Mundo*, IV, 188 y siguientes. Sevilla, 1893.

(3) F. OHLENSCHLAGER, *Prähistorischer Karte von Bayern*, en *Beiträge zur Anthropologie und Urgeschichte Bayerns*, V, 293 y siguientes. München, 1884; HEINRICH VON RANKE, *Ueber Hochäker*, en *Beitrage* citados, X, 141 y siguientes, cartas I á XIII. München, 1892.

## § II

### MIGRACIONES PRECOLOMBINAS EN LA REGIÓN NOROESTE DE LA REPÚBLICA ARGENTINA (1)

Durante su viaje del año 1901 (expedición Nordenskiöld), el señor Boman tuvo oportunidad de revisar ligeramente en San Pedro, lugar situado sobre el río Grande (Jujuy), un cierto número de urnas funerarias, elaboradas groseramente y desprovistas por completo de adornos. De forma subcilíndrica, alcanzaban á una altura de 80 centímetros por un diámetro de 60 á 50 y estaban cubiertas, sin excepción, á manera de tapa, por otra urna de idéntica forma. Contenían en el interior, un esqueleto de individuo adulto.

Luego más tarde, en 1904, y con ocasión de los estudios realizados en Sud América por la misión francesa costeada por los señores G. de Créqui Montfort y E. Sénéchal de la Grange, Boman visitó nuevamente el noroeste argentino, encontrando esta vez en el valle de Lerma (Salta), otro cementerio formado por numerosas urnas; al propio tiempo recibía informes de que en Carbajal y La Cañada, también en aquel valle, existían antigüedades parecidas.

Las urnas retiradas por el señor Boman del enterratorio de El Carmen (valle de Lerma), difieren fundamentalmente de las procedentes de San Pedro (Jujuy) y á que me he referido; aquellas son campaniformes, provistas de asas laterales y su altura alcanza á 55 centímetros y el diámetro de la boca á 80. Por lo demás, la factura es grosera, desprovistas de adornos y contenían, también, restos humanos de adultos. Desgraciadamente, los ejemplares que sirvieron de tapa se hallaron incompletos de tal modo que es imposible saber cuál fué su forma verdadera, siendo por ese motivo la reconstrucción dada, del todo convencional. El esqueleto encontrado en la urna con que se particulariza el señor Boman, se hallaba, según sus observaciones, *in situ;* había sido colocado entero en el recipiente, sentado, con los brazos y piernas plegados sobre el pecho. El único objeto hallado en el cementerio de El Carmen, junto á las urnas, fué una alfarería en

(1) E. BOMAN, *Migrations précolombiennes dans le Nord-Ouest de l'Argentine*, en *Journal de la Société des Américanistes de Paris (nouvelle série)*, II, nº 1, páginas 91 á 108, con 11 figuras en el texto. París, 1905.

forma de tonel sin fondos, de 160 milímetros de altura por 170 milímetros de diámetro máximo.

Pasaré al segundo grupo de hallazgos, á los interesantes descubrimientos hechos en 1901 por el señor Boman en el Chaco jujeño, en las márgenes del arroyo del Medio que corre al este de la sierra de Santa Bárbara.

En una de las barrancas que forman el cauce del arroyo nombrado, fueron encontradas cuatro urnas, á las que se agregó más tarde una quinta que los indígenas habían extraído con anterioridad. Por su forma se aproximan á los conocidos tipos zonarios de la región oriental de Sud América, pues están constituídas por el cuerpo principal de forma subglobosa, aunque la base es siempre puntiaguda, y un gollete cilíndrico. Los adornos generalmente en el cuello y muy limitados en la parte ventral, están constituídos por líneas grabadas que forman motivos ornamentales complicados como grecas, ó simples combinaciones geométricas. Además, todas las urnas ofrecen en relieve, y hacia un solo lado, la representación de una cara humana, formada con elementos muy curiosos. Por último, sus dimensiones varían entre 55 y 43 centímetros de altura, 35 á 29 centímetros de diámetro máximo, y parece que todos estos recipientes estuvieron cubiertos por una escudilla de tamaño limitado.

Entre la tierra que llenaba el interior de las urnas, y sin excepción alguna, se encontraron restos ligeramente carbonizados de niños, cuya edad alcanzaría á un año; fragmentos pequeños de carbón; discos de valvas de moluscos, seguramente perteneciente á collares, y numerosos ejemplares de *Oliva* sp.

Como complemento de este hallazgo y á 30 centímetros de una de las urnas, se encontró el esqueleto silicificado de un adulto que aun conservaba los restos de un collar de discos de las valvas mencionadas.

Puede asignarse al enterratorio del arroyo del Medio una antigüedad remota, no sólo por la completa transformación de los huesos del esqueleto á que me acabo de referir, sino también por el hecho de que las urnas se hallaban empotradas en un manto de arena rojiza, casi transformada en arenisca y que sobre ese manto, existían estratos de tierra vegetal separados por otros de origen aluvional.

Tal es la síntesis de los descubrimientos realizados en diferentes épocas por el señor Boman, y que constituyen los elementos positivos de criterio que utiliza para llegar á las conclusiones que analizaré á continuación.

Al primer grupo de hallazgos, es decir, los cementerios de urnas

conteniendo restos humanos de adultos, señalados en San Pedro (Jujuy) y El Carmen de Lerma (Salta), lo considera como demostrativo de una migración de pueblos Tupí-Guaraníes hacia las regiones orientales de Sud América, con posterioridad ocupadas — segun parece — por las agrupaciones Diaguitas, vulgarmente llamadas Calchaquíes, que encontraron los conquistadores. El enterratorio del arroyo del Medio, por motivos que reproduciré y analizaré á su debido tiempo, es asignado por el señor Boman á los pueblos andinos que acabo de mencionar y probaría á su vez, una migración hacia las regiones boscosas del Chaco.

Para mayor claridad, me ocuparé separadamente de ambas conclusiones, con las que discrepo por completo.

El señor Boman supone que los cementerios de San Pedro y El Carmen de Lerma son Tupí-Guaraníes, porque « *l'habitude* — dice — *d'employer comme cercueils des urnes en terre cuite est sans doute particulière aux peuples tupi-guaranis. D'après ce que nous connaissons actuellement de l'ethnographie sud-américaine, nous pouvons dire qu'ils ont pratiqué et pratiquent encore ce mode d'enterrement, en plaçant dès la mort le cadavre entier dans l'urne. Aû contraire, chez les peuples appartenant aux groupes des Tapuyas, des Aruacs et des Caraïbes, l'enterrement dans les urnes n'est qu'un second enterrement : le corps est d'abord mis quelque temps dans la terre. C'est lorsque la putréfaction est achevée que les os sont ramassés et déposés définitivement dans les urnes* » (1).

Como puede notarse fácilmente, el párrafo transcripto sienta dos proposiciones que, para mi distinguido colega, son simples postulados; en la primera afirma terminantemente que la costumbre de sepultar cadáveres de adultos en urnas, desde el momento de la muerte del individuo, es exclusivo de las agrupaciones Tupí-Guaraníes; en la segunda establece que los grupos de Gês (Tapuyas), Nu-Aruak y Karaibe, sólo colocan en recipientes de barro los huesos del fallecido, una vez que han perdido en la tierra las partes blandas. Por último, como prueba de su primera afirmación, cita en su apoyo las publicaciones de D'Orbigny, Hartt, Hamy, Debret, Ihering, Ambrosetti, Corrado, Chome, Weddel y Nordenskiöld.

Antes de analizar á fondo las dos proposiciones á que me he referido, demostraré el error en que incurre mi distinguido colega, al citar en apoyo de su tesis la obras de Hartt, Hamy y Debret que prueban, precisamente, todo lo contrario de lo que sostiene.

(1) BOMAN, *Migrations*, etc., 98.

Refiriéndose á los estudios de Hartt, dice el señor Boman que el autor mencionado « *décrit d'anciennes sépultures de ce genre* (urnas), *découvertes par lui à Cafezal sur le rio Tapajoz, et dans l'île de Pacoval, dans l'Amazone, territoires que l'ethnographie considère comme guaranis* » (1).

Jamás etnógrafo alguno ha considerado á los restos arqueológicos encontrados en la cuenca inferior del Amazonas ó en algunos de sus afluentes, como pertenecientes á la industria alfarera de agrupaciones Tupí-Guaraníes. Los especialistas todos, saben que por aquellas regiones existen los yacimientos clásicos de Mirakanguéra (Estado de Amazonas, sobre la margen izquierda del río del mismo nombre) (2); de Trombetas, cerca de la villa de Obidos (3); de Cafezal, sobre la margen izquierda del río Tapajoz (4); de Pacoval y Camutins en la isla de Marajó (5), todos en el Estado de Pará y, por último, en la Guayana brasilera, los de Maracá sobre el riachuelo del mismo nombre, y Cunany cerca del rincón noreste del territorio, pero, vuelvo á repetirlo, ni un solo autor ha pretendido asignar los hermosos objetos retirados de aquellos *Kultur lager*, á los pueblos indígenas que habitaron el litoral atlántico del Brasil al sur del Amazonas y, téngase en cuenta la época en que se realizaron los primeros descubrimientos, de verdadero apogeo de lo que ha dado en llamarse, no sin razón. « tupimanía ».

En 1877, Domingo Soares Ferreira Penna describía por primera vez los enterratorios del Estado de Pará y al tratar de investigar á qué indígenas debieran asignarse, no titubeó en considerarlos como

(1) Boman, *Migrations*, etc., 98 y siguiente. Me parece conveniente advertir que no existe en el río Amazonas, la isla de Pacoval á que alude el señor Boman. Con el nombre de « isla » se designa por aquellas regiones, á los grupos de árboles aislados que interrumpen bruscamente la uniformidad de las campiñas ; la de Pacoval se halla situada en la proximidad del lago Arary (Marajó).

(2) La necrópolis de Mirakanguéra, se halla situada entre la ciudad de Itakoatiara y la desembocadura del río Madeira.

(3) El río Trombetas ó de Oriximiná, desemboca por la margen izquierda del Amazonas, precisamente cerca de Obidos, en cuyas proximidades está el yacimiento.

(4) El yacimiento se encuentra situado algo más al sudoeste de Itaituba, próximamente á los 5° de latitud norte.

(5) La « isla » de Camutins se halla en los alrededores del lago Arary, sobre el riachuelo del cual toma el nombre, que desemboca en el río Anajas. De Pacoval ya me he ocupado.

obra de las tribus de Aruans que habitaron esa parte del Brasil (1). Luego más tarde, cuando Hartt publicó el estudio citado por Boman, confió al mismo Ferreira Penna, el capítulo dedicado á los primitivos habitantes de la región amazónica, y el discreto arqueólogo brasileño pudo ocuparse entonces con más detención de las tribus que vivieron en la isla de Marajó y los territorios circunvecinos, aunque dió una preferencia especial á las agrupaciones de Aruans (2). En ambas publicaciones cometió el error, muy explicable en aquella época, de considerar á las tribus de Aruans como pertenecientes al grupo Karaibe (3).

La necrópolis de Mirakanguéra, la más occidental de las encontradas hasta ahora, ha sido estudiada por J. Barboza Rodríguez, quien después de un examen detenido de diversos antecedentes históricos, etnográficos, geográficos y aun de la antigua toponimia de la comarca, llegó á la conclusión de que los restos procedentes de aquél enterratorio, debían referirse á las tribus de Aroakys que por allí habitaron (4).

En cuanto á las alfarerias procedentes de Maracá y Cunany, se las considera, también, un producto de la industria de tribus Aruaks y el profesor Goeldi, especialista en la materia, adjudica á la misma procedencia originaria, los objetos retirados de Marajó y de Mirakanguéra (5).

(1) D. S. Ferreira Penna, *Apontamentos sobre os ceramios do Pará*, en *Archivos do Museu Nacional de Rio de Janeiro*, II, 65 y siguientes. Rio de Janeiro, 1877.

(2) Carlos F. Hartt, *Contribuiçoes para a ethnologia do valle do Amazonas*, capítulo por D. S. Ferreira Penna, *Indios de Marajó*, en *Archivos do Museu Nacional de Rio de Janeiro*, VI, 108 y siguiente. Rio de Janeiro, 1885.

(3) Ferreira Penna, *Ibid*, 65 y siguiente. Las investigaciones de Ferreira Penna, no obstante el prejuicio de que fué víctima, estaban regularmente encaminadas. Así, comparaba á las tribus de Marajó con los Muras (no clasificados) y á estos con los Mojos (Nu-Aruak) de Bolivia (Hartt, *Ibid*, 112 y siguiente).

(4) J. Barboza Rodriguez, *Antiguidades do Amazonas. A necrópolis de Mirakanguéra*, en *Vellosia. Contribuiçoes do Museu Botánico de Amazonas*, II, 5 y siguiente. Reedición hecha en Rio de Janeiro en 1892.

(5) E. A. Goeldi, *O estado actual dos conhecimentos sobre os indios do Brazil, especialmente sobre os indios da foz do Amazonas no passado e no presente*, en *Boletin do Museu Paraense de Historia Natural e Ethnographia*, II, 411 y siguientes. Pará, 1898; E. A. Goeldi, *Excavaçoes archeologicas en 1895 executadas pelo Museu Paraense no littoral da Guayana brazileira entre Oyapoc e Amazonas*, en *Memorias do Museu Paraense de Historia Natural e Ethnogrophia*, I (1ª parte), 43 y siguiente. Pará, 1900.

Los cementerios de Cafezal y Trombetas, situados dentro de la zona de influencia directa de los focos de cultura representados por los yacimientos de que me he ocupado, es indudable corresponden á los mismos pueblos indígenas Nu-Aruaks, lo que podrá verificarse fácilmente comparando la clase de los objetos hallados en Cafezal con los procedentes de los demás enterratorios (1).

De modo, pues, que todos los especialistas brasileños que se han ocupado de los hallazgos verificados en el lejano norte amazónico, los han considerado como manifestaciones industriales de los Aruans, Aroakys ó Aruaks, tribus que las investigaciones modernas de Karl von den Steinen, Paul Ehrenreich y Lucien Adam, han reunido en el grupo que los dos primeros llaman Nu-Aruak y el último Maipure y que nada tiene que ver lingüística ni etnológicamente con el grupo Tupí-Guaraní. Por último, Ehrenreich, ha considerado siempre á la cerámica de la isla de Marajó como genuinamente Nu-Aruak (2).

Como una consecuencia de los argumentos que acabo de ofrecer lo más brevemente posible, la cita de la obra de Hamy traída á colación por el señor Boman, es perfetamente innecesaria; se trata de la reprodución de uno de los tantos vasos extraídos del cementerio Nu-Aruak de Pacoval, en la isla de Marajó (3).

Me ocuparé ahora de la cita de la obra de Debret que mi distinguido colega ha creído oportuno incluir, pues supone que los Coroa-

(1) Hartt, *Ibid*, 15 y siguiente.

(2) Paul Ehrenreich, *Die Einteilung und Verbreitung der Völker-stämme Brasiliens nach dem gegenwärtigen Stande unsrer Kenntnisse*, en *Petermanns Mitteilungen*, XXXVII, 120. Gotha, 1891 ; P. Ehrenreich, *Die Ethnographie Südamerikas im Beginn des XX jarhunderts unter besonderer Berücksichtigung der Naturvölker*, en *Archiv für Anthropologie (neue folge)*, III, 48. Braunschweig, 1904.

(3) E. T. Hamy, *Galerie américaine du Musée d'Ethnographie du Trocadéro*, II, plancha LVI. Paris, 1897. Aún en el supuesto de que la cita fuera oportuna, habría sido escogida por el señor Boman con poco cuidado. El vaso descripto por Hamy tiene 43 centímetros de diametro máximo por 29 centímetros de altura, y la urna de El Carmen, con la que lo compara Boman, alcanza á 80 centímetros de diámetro por 55 centímetros de altura. El parecido es tan sólo morfológico y, agréguese, el primero no podría contener un cadáver entero; la cita, pues, no aporta argumento alguno en pro de la tesis sostenida por mi colega. Además, el señor Hamy habla de otros vasos iguales por la forma al figurado ; uno de 35 centímetros de diámetro por 28 centímetros de alto y del otro sólo dice que tiene 30 centímetros de diámetro y que contenía los huesos de un adulto. Es indudable que aquellos recipientes del Museo del Trocadero, son simples depósitos de huesos sueltos.

dos del río Parahyba son también Tupí-Guaraníes, apreciación que contiene un error importantísimo.

Los Portugueses designaron con el nombre de Coroados (1) á un gran número de agrupaciones indígenas de los Estados del sudeste del Brasil. Me bastará decir que con ese mote se conocían á varios pueblos de indios de los Estados de São Paulo, Paraná y Río Grande del Sur. Me especializaré, como que conviene á mi asunto, con los que frecuentaron el límite del Estado de Río de Janeiro con los de Minas Geraes y Espíritu Santo. Allí se encuentra el distrito de Campos que fué habitado, hace ya largo tiempo, por los indígenas llamados Goaytacazes, Ouetacas, Ouetacazes ó Goitacazes que es el nombre más difundido, y los Puris (2). En 1630, los Portugueses realizaron entre aquellos primitivos una verdadera matanza, y la mayoría de los individuos que pudieron salvarse, se instalaron en el Estado de Minas Geraes, donde se unieron á las tribus de Coropós que ocupaban los mismos lugares (3). Desde aquel entonces los primitivos Goitacazes comenzaron á tonsurarse el cabello, lo que dió motivo á que se les aplicase también, el mote de Coroados (4).

Ni los Puris, ni los Coropós, ni los Coroados han sido considerados, una vez tan sólo, como Tupí-Guaraníes. Si mi distinguido colega el señor Boman, hubiera revisado con detenimiento la obra que cita de Debret, hubiera notado que ese mismo autor identificaba á los Coroados con los antiguos Goitacazes y consideraba tanto á unos como á otros, como Tapuyas (Gês) (5). Fernando Denis, en su conocida obra, ex-

(1) Todos los autores están constestes en la explicación del mote « Coroados »; fué aplicada á los indígenas esa designación, por la costumbre que tenían de hacerse una tonsura en la mitad de la cabeza.

(2) MANOEL AYRES DE CAZAL, *Corographia Brasilica*, II, 41 y siguiente. Rio de Janeiro, 1845. Cazal agrega á los Puris y Goitacazes un tercer pueblo, los Guarú. Los datos que á él se refieren son bastante ambiguos y aun hacen dudar de su existencia como entidad étnica independiente.

Uno de los cronistas portugueses mejor informados el P. Simón de Vasconcellos, clasificó á los antiguos Goitacazes como Tapuyas (S. DE VASCONCELLOS, *Chronica da Companhia de Jesus do Estado do Brasil*, I, 63. Rio de Janeiro, 1864).

(3) AUGUSTE DE SAINT HILAIRE, *Voyage dans le district des diamans et sur le littoral du Brésil*, II, 111 y siguiente. Paris, 1833.

(4) SAINT HILAIRE, *Ibid*, 115. Cazal hace notar que los Puris se hacían una tonsura (CAZAL, *Ibid*, II, 26).

(5) J. B. DEBRET, *Voyage pittoresque et historique au Brésil*, I, 21. Paris, 1834-1835.

presaba igual opinión (1) y Saint Hilaire, cuya autoridad es innegable, dejaba entrever igual cosa (2) y, aun más, hacía notar bien claramente que existía una diferencia completa entre los Coroados (Goitacazes) de río Bonito, en el Estado de Río Janeiro, y los que merodeaban en las proximidades del antiguo presidio de San Juan Bautista [Estado de Minas Geraes (Goitacazes)], con los otros Coroados de Campos Geraes y Garapuava en el Estado de São Paulo, que forman parte en la actualidad del subgrupo Kamê (3).

Martius en su meritoria clasificación, incluyó á los Coropós en el grupo Goyatacas (Goitacaz) y á los Coroados y Puris en sus *gentis* Cren ó Gueren (4) y Burmeister en el rápido viaje que realizó por el sur del Brasil, hizo observaciones que corroboraron las suposiciones de los que le precedieron (5). Los últimos estudios verificados, han reunido en un grupo que se ha llamado Goitacaz (Waitakka), á los Puris, Coropós y Coroados (6).

Queda, pues, demostrado: 1° que la cultura de la cuenca inferior del Amazonas y de algunos de sus afluentes es Nu-Aruak; 2° que los Coroados mencionados por el señor Boman como Tupí-Guaraníes, pertenecen al grupo Goitacaz.

(1) F. Denis, *Brésil*, en *L'Univers*, 368 y siguientes; 370 y siguientes. Paris, 1837.

(2) Saint Hilaire, *Ibid*, II, 112.

(3) A. de Saint Hilaire, *Voyages dans les provinces de Saint Paul et de Sainte Catherine*, II, 47. Paris, 1851. Véase además, como complemento de la referencia anterior: A. de Saint Hilaire, *Voyage dans les provinces de Rio de Janeiro et de Minas Geraes*, I, 41 y siguientes. Paris, 1830; A. de Saint Hilaire, *Voyages aux sources du rio de S. Francisco et dans la province de Goyaz*, I, 41 y siguiente. Paris, 1847.

(4) C. F. von Martius, *Glossaria linguarum brasiliensium*, 167, 194, 195 y siguientes. Erlangen, 1863.

(5) H. Burmeister, *Reise nach Brasilien, durch die Provinzen von Rio de Janeiro und Minas Geraes*, 246 y siguientes. Berlin, 1853. Por otra parte, en la conocida obra del príncipe de Wied-Neuwied, su autor da á entender en diferentes párrafos del capítulo V, que considera á los Coropós, Coroados y Puris como Tapuyas (véase Maximilian of Wied-Neuwied, *Travels in Brazil in the years 1815, 1816, 1817*, 108 y *passim*, London, 1820). Desgraciadamente, no he podido consultar los escritos de Eschwege y de Marlière.

(6) Ehrenreich, *Die Einteilung*, etc., 114, véase la carta etnográfica correspondiente; Ehrenreich, *Die Ethnographie*, etc., 54. Como complemento debe revisarse: P. Ehrenreich, *Die Puris Ostbrasiliens*, en *Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte*, 1886, 184 y siguientes. Berlin, 1886.

Terminada la larga, aunque necesaria digresión que antecede, voy á refutar las dos proposiciones que encierra el párrafo transcripto del estudio del señor Boman.

¿ Puede aceptarse que sólo las agrupaciones Tupí-Guaraníes, enterraban el cuerpo del fallecido directamente en urnas ? Pienso que no y lo demostraré con algunos ejemplos.

Los restos arqueológicos recogidos sistemáticamente en la región noroeste de la República Argentina, son hasta ahora limitadísimos, de modo, que no puede establecerse con seguridad y en forma definitiva, cuál es el tipo de enterratorio que prevalece por aquellos parajes. Haré notar que en diversos lugares se han hallado urnas, conteniendo restos humanos de adultos, en condiciones tales, que es indudable fueron sepultados desde el momento de la muerte del individuo. En esa forma, el ingeniero Octavio Nicour, ha encontrado cementerios en la región andina de San Juan (1) ; en diversos lugares de la provincia de Catamarca, como ser Andalgalá, Loma Rica, Yacu Tula y Chañar Yaco, las excavaciones practicadas por los señores profesores Liberani y Hernandez (2), F. P. Moreno (3) y Samuel A. Lafone Quevedo (4), han obtenido resultados semejantes y por último, el doctor Moreno descubrió hace ya largos años en las márgenes del río Dulce, en la provincia de Santiago del Estero, una urna de tipo grosero que contenía restos de adulto (5). Todos los hallazgos que he enumerado pertenecen— aparentemente — á la cultura Diaguita (Calchaquí).

En el grupo Goitacaz, fué usual la práctica de enterrar al que mo-

(1) F. Ameghino, *La antigüedad del hombre en el Plata*, I, 515. Paris-Buenos Aires, 1880-1881.

(2) H. Burmeister, *Über die Alterthümer des Thales des Rio Sa (sic) María*, en *Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte*, 1877, 355. Berlin, 1877 ; Ameghino, *Ibid*, I, 534 y 537, plancha X, figuras 329 ; plancha XI, figuras 323 á 327 y 429.

(3) Ameghino, *Ibid*, I, 532.

(4) Samuel A. Lafone Quevedo, *Catálogo descriptivo é ilustrado de las huacas de Chañar Yaco*, en *Revista del Museo de la Plata*, III, 38, 40, 41, figuras 2B, 3B. La Plata, 1892. Por razones que expondré á su debido tiempo, considero al enterratorio de Chañar Yaco como perteneciente á la cultura que predomina en los valles interandinos.

(5) Ameghino, *Ibid*, I, 518 ; F. P. Moreno, *Exploración arqueológica de la provincia de Catamarca*, en *Revista del Museo de la Plata*, I, 211. La Plata, 1890-1891; F. P. Moreno, *Notes on the anthropogeography of Argentine*, en *The Geographical Journal*, XVIII, 582. London, 1901.

ría en una urna de las utilizadas por los indígenas para preparar sus bebidas fermentadas.

El P. Ayres de Cazal señalaba aquella costumbre en la primera edición de su obra publicada el año de 1817 (1); viajeros concienzudos que trataron á los Coroados (Goitacazes), realizaron observaciones que confirman los párrafos del buen padre (2); Warden y Denis, generalmente bien informados, aceptan sin reticencias la existencia de la práctica de que me ocupo (3) y Debret, con anterioridad al último autor citado, ofrecía una lámina con la representación de una de las urnas mencionadas (4).

(1) Cazal, *Ibid*, II, 50 y siguiente. La primera edición de esta obra fué publicada, como lo digo en el texto, en 1817, y la que cito en estas notas fué impresa en realidad en 1833. Resulta, sin embargo, que el ejemplar que tengo á la vista perteneció al resto de aquella edición, comprado por la casa Laemmert de Río de Janeiro, cuyos propietarios resolvieron renovar la carátula y el pie de imprenta, substituyendo la fecha anterior por la 1845. (véase á este respecto, J. Saldanha da Gama, *Catalogo da Exposição permanente dos cimelios da Bibliotheca Nacional*, 398. Rio de Janeiro, 1885.

(2) G. W. Freireyss, *Viagem a varias tribus de selvagens na Capitania de Minas Geraes*, en *Revista do Instituto Historico e Geographico de São Paulo*, VI, 245 y siguiente. São Paulo, 1902; J. B. von Spix y C. F. von Martius, *Travels in Brazil in the years 1817-1820*, II, 250. Londres, 1824. Existe cierta discrepancia entre los relatos de Freireyss y Spix y Martius. El primero manifiesta que, previamente, se quebraban los huesos del muerto y luego se depositaba el cadáver en la urna; los segundos no mencionan aquel detalle pero dan á entender con claridad que el entierro se hacía directamente en la urna (« *The body, in a squatting attitude, is put in a large pot* »); quizá los indígenas, en el espacio de tiempo que medió entre los viajes de los autores citados (1814-1818), cambiaran de costumbre pero, creo más bien, que la rotura de los huesos se haría con el objeto de facilitar la entrada del cuerpo en el recipiente. Me bastará hacer recordar, que el doctor F. P. Moreno observó entre los Puelches del río Negro, algo parecido. Allí, cuando moría un anciano, los miembros de la familia se apresuraban á colocar el cuerpo en la posición consagrada, para luego envolverlo en un cuero pero, muchas veces, no se esperaba la muerte del enfermo, sino que se ligaba el cuerpo en vida del individuo. Ahora bien, como la posición era por demás forzada, resultaba de ello que los huesos largos se quebraban ruidosamente. (F. P. Moreno, *Cementerios y paraderos prehistóricos de la Patagonia*, en *Anales Científicos Argentinos*. I, 6. Buenos Aires, 1874).

En cuanto al relato del príncipe de Wied-Neuwied, reproduce al pie de la letra el texto de Ayres de Cazal (Wied-Neuwied, *Ibid*, 111).

(3) M. Warden, *L'art de vérifier les dates, depuis l'année 1770 jusqu'à nos jours*, XIII, 214. Paris, 1832; Denis, *Ibid*, 369. Tanto Warden como Denis, aceptan y reproducen lo afirmado por Cazal.

(4) Debret, *Ibid*, I, plancha 4; reproducida en la obra de Denis citada. No

Además, Ayres de Cazal decía que se llamaba *cámmucis* á los recipientes en cuestión, lo que ha sido aceptado y repetido por la mayoría de sus glosadores (1).

Por los motivos expuestos, creo que algunos de los vasos de barro que se han encontrado en los Estados de Río Grande del Sur, São Paulo y aún en el municipio de Rio de Janeiro, deben referirse á los antiguos Goitacazes ó á los sobrevivientes de ese pueblo, que aun existían en buen número en la primer mitad del siglo XIX (2).

creo, sin embargo, que el dibujo del artista francés, sea la reproducción fiel de un original. Debret, como es sabido, llegó al Brasil en 1816, contratado según acuerdo verificado en 1815 entre el marqués de Marialva, embajador de Portugal en Francia y el conde de Abarca ministro de Relaciones Exteriores en Río de Janeiro. Formaba parte de aquel grupo selecto que presidido por Lebreton y formado por los Taunay, Grandjean de Montigny, Simon Pradier, Bonrepos, Ovide y los Perrez, debían formar la Academia de Artes á establecerse en la ciudad fluminense. De modo, pues, que Debret, ante todo era un artista que, si bien se dedicaba á la pintura de historia, no puede exigírsele una exactitud científica. Creo, pues, por ese motivo, que el jefe Coroado acurrucado en una urna, fué una simple humorada inspirada, indudablemente, en los datos de Ayres de Cazal.

(1) CAZAL, *Ibid*, II, 51 ; WARDEN, *Ibid*, XIII, 214 ; DEBRET, *Ibid*, 2( ; DENIS, *Ibid*, 369. Mucho me llama la atención la palabra *cámmuci* á que me he referido en el texto. No la encuentro en los vocabularios Coroados, Puris y Coropós incluídos en el *Glossaria* de Martius y, en cambio, me soprende que Barboza Rodriguez la emplee en su clasificación de la cerámica de Mirakanguéra, como si fuera una voz Guaraní derivada de otra antigua del mismo idioma, aunque en la actualidad en desuso (BARBOZA RODRIGUEZ, *Ibid*, 14 y nota 2 de la misma página). En Guaraní las designaciones vaso y olla se expresan con las palabras *cãmbuchí* y *yapepó* (A. RUIZ DE MONTOYA, *Vocabulario y tesoro de la lengua Guaraní*, 394, 502. Viena-Paris, 1876), y á la verdad que no conozco los motivos para que *cámmuci* (*kamuci*, según Barboza Rodriguez), sea derivación de *cãmbuchí*.

(2) P. A. KUNERT, *Rio grandenser Alterthümer*, en *Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte*, 1890, 35, Berlin, 1890 ; H. VON IHERING, *A civilisação prehistorica do Brazil meridional*, en *Revista do Museu Paulista*, I, 77 y siguientes, figura 10. São Paulo, 1895 ; H. VON IHERING, *Archeologia comparativa do Brazil*, en *Revista do Museu Paulista*, VI, 549. São Paulo, 1904 ; H. VON IHERING, *The anthropology of the State of São Paulo*, 15 y siguiente. São Paulo, 1904 ; *Urna funeraria* (extracto del *Jornal do Commercio* de Río de Janeiro), en *Revista trimensal do Instituto Historico e Geographico Brazileiro*, LIII, 1ª parte, 343 y siguiente. Río de Janeiro, 1890. La suposiciónde Iher ing de que las urnas de São Paulo, etc., sean todas de los Tupí-Guaraníes, hoy por hoy no tiene fundamento. No existen, para esas regiones los indicios histórico-etnográficos suficientes para que prospere aquella teoría. Haré notar, en cambio, dos antecedentes recogidos por viajeros concienzudos. Freireyss en 1814, describía los vasos en que los Goitacazes fabricaban sus bebidas fermentadas, como

También entre las urnas del grupo Nu-Aruak, se han señalado ejemplares que contenían restos humanos aún articulados (1); esto demuestra que en determinadas ocasiones, se sepultaba al fallecido inmediatamente en aquéllas, pero en honor á la verdad, debo declarar que los casos á que me refiero parecen excepcionales.

En cambio, presentaré á continuación algunos ejemplos demostrativos de que en ciertos pueblos Tupí-Guaraníes, la sepultura en urnas, no era ni más ni menos, que un segundo sepelio, y escogeré para ello, tribus que están perfectamente identificadas etnográficamente.

Los indios Palicurs que habitaban cerca del litoral atlántico de la Guayana brasilera, acostumbraban desenterrar los huesos del que moría y los depositaban en una urna para llevarlos hasta el lugar donde había nacido el individuo (2). Las tribus de Oyampis del alto Oyapoc, sepultan el cadáver en un agujero poco profundo, en la misma posición que el feto en el vientre de la madre ; otras veces lo abandonan simplemente en el bosque para que se descomponga y, en ambos casos, recién al cabo de un año, lo depositan en una gran urna de barro, de cuerpo subgloboso, con cuello regularmente estrecho y provista de una tapa que es un simple plato casi hemisférico (3).

Es indudable que los dos ejemplos que acabo de mencionar, destru-

« *grandes potes de barro, cujo fundo pontudo está enterrado no chão* » (FREIREYSS, *Ibid*, 243) y en párrafos que siguen, afirma que los individuos que morían se enterraban en esos mismos vasos. Por otra parte, Spix y Martius observaron que al muerto se le dejaba alimentos que, se me ocurre, debieron colocarse en pequeños platos. Bien, pues, uno de los tipos más usuales de urnas del Brasil meridional es infundibuliforme y en más de una oportunidad se han hallado junto á los huesos humanos, ollitas, etc. Además, me llama mucho la atención la similitud que existe entre los motivos ornamentales meandricos del interior de un vaso hallado dentro de una urna procedente del Estado de São Paulo (IHERING, *Archeologia*, etc., 550, plancha XXIII, figura 31) y la cerámica del yacimiento Nu-Aruak de Cunany (GOELDI, *Excavaçoes*, etc., plancha III).

(1) HARTT, *Ibid*, 22.

(2) *Carta del padre Fauque missionero de la Compañia de Jesus : al padre de Neuville*, en *Cartas edificantes, y curiosas, escritas de las missiones estrangeras, y de levante por algunos Missioneros de la Compañia de Jesus*, XIII, 393. Madrid, 1756.

(3) J. CREVAUX, *Voyage dans l'Amérique du Sud*, 157 y siguiente. Paris, 1883 (véase la figura incluida en la página 144). La urna á que se refiere Crevaux, fué donada por el señor Emonet al Museo del Trocadero de Paris, y Hamy la ha divulgado en una de las hermosas planchas de su obra citada (HAMY, *Ibid*, I, plancha LVII, nº 171). El ejemplar de que me ocupo tiene 40 centímetros de alto y 36.5 de diámetro máximo.

yen las suposiciones del señor Boman, pero agregaré nuevas referencias que confirman mi creencia de que los pueblos del grupo Tupi-Guaraní, enterraban á sus muertos de diferentes maneras.

Las tribus de Tupinankís y Tupinambás que vivieron en el litoral, brasilero, sepultaban el cadáver en un hoyo y agregaban, á veces la red en que había dormido el muerto, algunos adornos y aún alimentos (1), y los conocidos Mundurucús que merodean en los campos que se extien len á una y otra margen del curso medio del río Tapajoz, observan prácticas bastante parecidas á las anteriores (2).

Réstame tan sólo señalar, cuáles eran y son las tribus Tupí-Guaraníes que enterraban ó entierran en urnas, inmediatamente después de la muerte del individuo.

En mis prolijas *enquêtes* bibliográficas, sólo recuerdo haber hallado dos ejemplos perfectamente documentados. Se refiere él primero, á las urnas exhumadas por el profesor Ambrosetti en las márgenes del alto Paraná (3). El señor Boman ha supuesto que los mencionados recipientes fueron Guaraníes pues se les encuentra en un territorio que, según él, ha sido siempre habitado por aquellos indígenas (4), y el profesor Ambrosetti, por otra parte, llega á una conclusión idéntica pero fundado en el hallazgo de un *tembetá* de resina en el interior de una de las urnas (5). Naturalmente que, ni los argumentos aportados por el señor Boman, ni los que ofrece el profesor Ambrosetti, traen consigo una prueba plena ; las Misiones argentinas y paraguayas han sido habitadas en diversas épocas por agrupaciones indígenas etnológica y lingüísticamente diferentes, y el uso del *tembetá* no es exclusivo de los Tupí-Guaraníes. En cambio, el indicio histórico se manifiesta favorable. Perdido en un libro vetusto y rarísimo, de uno de los más sa-

(1) Manoel de Nobrega, *Cartas do Brasil* (1549-1560), en *Materiaes e Achêgas para a historia e geographia do Brasil*, nº 2, 71. Rio de Janeiro, 1886 ; João de Lery, *Istoria de uma viagem feita á terra do Brazil*, en *Revista trimensal do Instituto Historico e Geographico brazileiro*, LII, 2ª parte, 318 y siguiente. Rio de Janeiro, 1889 ; Vicente do Salvador, *Historia do Brazil*, 30. Rio de Janeiro, 1889. Lery y do Salvador se refieren unicamente á los Tupinambás.

(2) Hartt, *Ibid*, 16 y 129.

(3) Juan B. Ambrosetti, *Los cementerios prehistóricos del alto Paraná (Misiones)*, en *Boletín del Instituto Geográfico Argentino*, XVI, 227 y siguientes. Buenos Aires, 1895.

(4) Boman, *Migrations*, etc., 99.

(5) Ambrosetti, *Ibid*, 245 y 251, figura D.

bios miembros de la Compañía de Jesús, que conoció á fondo mil detalles de la curiosa obra realizada en el noreste argentino por la poderosa congregación religiosa, se encuentra una referencia de importancia; los Tupí-Guaraníes de aquellas regiones, enterraban á sus muertos en grandes «tinajas», cubierta la boca con un plato y sepultadas en el suelo hasta el cuello (1). Sometiendo á una ligera crítica de procedencia y de restitución, el interesante detalle ofrecido por el padre Antonio Ruiz de Montoya, no titubeo en aceptarlo como verídico y darle la importancia que merece.

El segundo ejemplo, se relaciona con los Chiriguanos que aun habitan al sur de Bolivia. Es indudable, por todas las referencias, que es usual entre ellos, emplear urnas funerarias para depositar el cadáver; los antecedentes de esta costumbre los encuentro mencionados por primera vez en publicaciones de comienzos del siglo XVIII (2).

El rápido examen que he verificado de las prácticas mortuorias en las tribus Tupí-Guaraníes permite suponer, quizá con fundamento, que la costumbre de enterrar en urnas funerarias, fué adquirida por aquellas agrupaciones indígenas en su contacto con pueblos más adelantados. Es curiosa, de cualquier manera, la gradación que se nota entre la forma de enterratorio empleada por los Tupinankís, Tupinambás y Mundurucús, directamente en la tierra; el segundo sepelio practicado por los Palicurs y Oyampis y, por último la inhumación

(1) ANTONIO RUIZ, *Conqvista espiritval hecha por los religiosos de la Compañia de Jesus, en las prouincias del Paraguay, Parana, Uruguay, y Tape*, folio 14. Madrid, 1639.

(2) PEDRO LOZANO, *Descripcion Chorografica del terreno, rios, arboles, y animales de las dilatadissimas Provincias del gran Chaco, Gualamba*, etc., 59. Cordoba (Rep. Arg.), 1733; *Carta del P. Ignacio Chome, missionero de la Compañia de Jesus: al padre Vantiennen*, en *Cartas edificantes*, ya citadas, XIV, 186; FRANCISCO DE VIEDMA, *Descripcion geografica y estadistica de la provincia de Santa Cruz de la Sierra*, 181, en PEDRO DE ANGELIS, *Coleccion de obras y documentos relativos á la historia antigua y moderna de las provincias del Rio de la Plata*, III. Buenos Aires, 1836; ALCIDES D'ORBIGNY, *Voyage dans l'Amérique Méridionale*, IV. 333, 346. Paris, 1839-1843; ORBIGNY, *L'homme américain*, II, 310, 338 y siguiente. Paris, 1839; H. A. WEDDEL, *Voyage dans le sud de la Bolivie*, 311. Paris, 1851; A. THOUAR, *Explorations dans l'Amérique du Sud*, 52. Paris, 1891; DOMENICO DEL CAMPANA, *Notizie intorno ai Ciriguani*, en *Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia*, XXXII. 111. Firenza, 1902; E. NORDENSKIÖLD, *Travels on the boundaries of Bolivia and Argentina*, en *The Geographical Journal*, XXI, 522. London, 1903.

Como se comprenderá, no pretendo presentar una bibliografía completa, sino únicamente ofrecer testimonios de épocas diferentes.

inmediata en las urnas que realizaron las tribus misioneras y que aun verifican los Chiriguanos de Bolivia (1).

En cuanto al enterratorio del arroyo del Medio, mi distinguido colega lo ha considerado como una prueba evidente de que agrupaciones Diaguitas (Calchaquíes), habitaron parte de las regiones boscosas del Chaco.

Los argumentos empleados en esta ocasión son presentados en forma más ó menos semejante á la utilizada en la primera parte de su estudio: sintetizando; el señor Boman cree que el enterratorio en cuestión, pertenece á la cultura más divulgada de los valles andinos, por el hecho de contener las urnas, sin excepción alguna, restos de párvulos: « *ces cimetières* — dice — *sont sans doute propres à la civilisation calchaquie* » (2).

Debo advertir, ante todo, que el señor Boman ha cambiado de opinión radicalmente en el espacio de dos años pues, en 1903 desechaba en absoluto la suposición de que los restos encontrados en el arroyo del Medio fueran « Calchaquíes » (3), mientras que en la actualidad no titubea en considerarlos como característicos de las agrupaciones Diaguitas.

No pienso detenerme mayormente en probar, aportando una copiosa serie de referencias, que los enterratorios de párvulos son comunes á diversas regiones de Sud América. No sólo en el antiguo Perú los sacrificios de niños, eran usuales, sino también algunas de las urnas de la cuenca amazónica, contienen cadáveres de niños (4). Por otra parte, la forma de las urnas del arroyo del Medio, su ornamentación tan característica, los elementos que constituyen la cara en relieve que ostentan hacia un lado, y hasta el detalle de los huesos algo carbonizados, demuestran que es prudente, hoy por hoy, mantener aislado su descubrimiento y no relacionarlo con precipitación injustificada á cualquier otra cultura de las regiones occidentales de Sud América (5).

(1) Debo mencionar como simple referencia complementaria, pues á la verdad un examen crítico no sería del todo favorable, los datos contenidos en la conocida obra de Garcilaso de la Vega, en la que se dice que los antiguos Chiriguanos enterraban á sus muertos en los huecos de los árboles y peñascos (véase GARCILASO DE LA VEGA, *Ibid*, 245).

(2) BOMAN, *Migrations*, etc., 103.

(3) E. BOMAN, *Arqueología del Chaco jujeño. Enterratorio preshistórico en arroyo del Medio*, en *Historia*, I, 55, y siguiente. Buenos Aires, 1903

(4) HARTT, *Ibid*, 25, 37.

(5) El doctor Erland Nordenskiöld, ha considerado como chaquense á la cul-

De los numerosos detalles que he aportado en el curso de esta nota, queda evidenciada la sinrazón de las afirmaciones del señor Boman, tendientes á demostrar la existencia de rastros de migraciones prehispánicas en las regiones occidentales de la Argentina, basado en hallazgos cuyos detalles, según sus estudios en verdad insuficientes, constituirían una particularidad etnológica.

La presencia de urnas en un *Kultur lager* determinado, no es suficiente para caracterizarlo y menos para identificarlo sin escrúpulo alguno. Los recipientes de barro conteniendo restos de adulto enteros, fragmentados ó incinerados, lo mismo que esqueletos de párvulos, son comunes á diversos pueblos indígenas sudamericanos, sin vinculación alguna antropológica, etnológica ó lingüística; transponen sin solución de continuidad la América Central (1) y se les encuentra en gran número en diversas regiones de los Estados Unidos (2).

Para identificar aquellos enterratorios, para relacionarlos unos con otros, no es suficiente la simple similitud morfológica de los recipientes retirados, sino se hace necesaria una prolija serie de verificaciones de todo género, desde el estudio que trae aparejado el hallazgo en sí mismo, hasta las investigaciones histórico-documentales que pueden complementarlo (3). ¿Acaso se pretendería establecer una rela-

tura de las proximidades de la sierra de Santa Bárbara, aunque influenciada en cierto modo por los «Calchaquíes» (véase E. NORDENSKIÖLD, *Präcolumbische Wohn und Begräbnisplätze an der Süd-Westgrenze von (sic) Chaco*, en *Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar*, XXXVI, nº 7, 21. Stockholm 1902; NORDENSKIÖLD, *Travels*, etc., 514.

(1) Véase, por ejemplo, la urna encontrada por Lumholtz en la región Tarasca de México (CARL LUMHOLTZ, *El México desconocido*, II, 415 y siguiente. Nueva York, 1904).

(2) CLARENCE B. MOORE, *Aboriginal urn-burial in the United States*, en *American Anthropologist (N. S.)*, VI, 660 y siguientes. Lancaster, 1904.

(3) Entre los descubrimientos que aun permanecen aislados, debo mencionar las urnas encontradas por Alejandro de Humboldt en el alto Orinoco (Venezuela), en la curiosísima caverna de Ataruipe (A. DE HUMBOLDT, *Voyage aux régions équinoxiales du Nouveau continent fait en 1799, 1800, 1801, 1802, 1803 et 1804*, VIII, 264 y siguiente. Paris, 1822), y los recipientes de tierra cocida, con dibujos grabados ó pintados, conteniendo cadáveres, que se han retirado de algunos lugares de las islas que forman el Delta del río Paraná y también de la costa fluvial uruguaya (H. BURMEISTER, *Über Alterthümer am Río Negro und Río Paraná*, en *Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte*, 1871-1872. 196 y siguiente. Berlín, 1872; H. BURMEISTER, *Sur les crânes, les mœurs et l'industrie des anciens indiens de la Plata*, en *Congrès international*

ción entre el hallazgo realizado en el Alto Paraná por el profesor Ambrosetti, de una urna tapada con una escudilla y ésta á su vez recubierta por otros platos más pequeños, y los descubrimientos sencillamente idénticos, hechos por el profesor Moore en los Estados Unidos, en el cementerio de Durand's Bend? (1). Indudablemente no, pues el menos avisado comprenderá que se trata de similitudes del todo ocasionales.

Como una prueba final, demostrativa de la necesidad de obrar con prudencia y de la tranquilidad con que deben recibirse los descubrimientos que se hagan en un futuro más ó menos próximo, debo mencionar los estudios realizados en los comienzos del año que corre, por la primera expedición enviada á la región noroeste de la República, por la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires, con la que inauguraba los trabajos de su departamento de Etnografía, de reciente creación. Las investigaciones en el terreno, dirigidas por el profesor Juan B. Ambrosetti, se verificaron en el pequeño valle de Pampa Grande (Salta), situado dentro del cordón oeste de la cadena del Aconquija que, junto á la sierra de la Alumbrera, forman el «cañón» del Rosario de la Frontera. En el *Kultur lager* removido, se ha encontrado el conjunto más abigarrado de tipos de urna. Las unas características de los valles interandinos, con sus conocidos dibujos policromos, otras de factura grosera como las descriptas por el señor Boman; subglobosas, cilíndricas, infundibuliformes, campaniformes; conteniendo algunos cadáveres de adultos depositados desde el momento de la muerte del individuo, otras restos de párvulos; indistintamente cubiertas sus bocas por fragmentos de otras urnas de fabricación superior ó grosera ó una simple laja; en algunos casos los cadáveres yacían directamente en la tierra, pero, sin embargo, los otros objetos que se han retirado indican que el enterratorio pertenece á una misma cultura. Las referencias comunicadas por los expedi-

*d'Anthropologie et d'Archéologie préhistoriques (6ᵉ session)*, 348 y siguiente. Bruxelles, 1873; Orestes Araújo, *Diccionario geográfico del Uruguay*, 222, figura I, Montevideo, 1900). Hoy por hoy, sería una simple teorización sin fundamento alguno, referir estos últimos hallazgos, ya sea á las agrupaciones de Chanáes ó ya á los pueblos Tupí-Guaraníes que habitaron por aquellos parajes.

(1) Ambrosetti, *Ibid*, 215; Clarence B. Moore, *Certain aboriginal remains of the Alabama river*, en *Journal of the Academy of Natural Science of Philadelphia*, XI, 315, figura 27. Philadelphia, 1899; William H. Holmes, *Aboriginal pottery of the eastern United States*, en *Tewentieth annual Report of the Bureau of American Ethnology*, 108, plancha LXII, a. Washington, 1903.

cionarios, permiten creer que allí no ha habido superposición alguna, que es una vasta necrópolis que tiene algunos puntos de contacto con el pequeño enterratorio de Chañar Yaco y que, quizá se trate de un período epigónico, en el cual los últimos representantes, ya degenerados, de los pueblos que vivieron en los valles andinos, utilizaron con cierto *pressément,* los diferentes tipos de alfarería de que disponían. El examen ligero que he verificado de los cráneos exhumados, confirma mi creencia ; pertenecen á los tipos que caracterizan á la « región Calchaquí » y he extraído personalmente de una urna grosera, uno que presenta los mismos caracteres.

Posiblemente, la monografía descriptiva que se publique sobre estos interesantes hallazgos, contribuirá á que se dilucide, en parte, los antecedentes aún obscuros, del uso de urnas en la región noroeste de mi país.

Buenos Aires, el 18 de agosto de 1905.

# LA LENGUA LECA

## DE LOS RÍOS MAPIRÍ Y BENI SEGÚN LOS MSS. DE LOS PP. CARDÚS Y HERRERO

ARREGLADOS Y ANOTADOS

POR S. A. LAFONE QUEVEDO
Profesor de Arqueología americana en la Facultad de Filosofía y Letras en la Universidad de Buenos Aires; Encargado de la Sección Lingüística en el Museo de La Plata

CON 2 MAPAS

*(Conclusión)*

### VOCABULARIO LECO-CASTELLANO

Abreviaturas: W = Weddell; C = Cardús; H = Herrero

A

*Abatelai,* Ruega.
*Acachan,* Poderoso.
*Ache,* El Padre.
*Achibachiqui,* En su alma.
*Achipay* ó *Achipai,* El hijo.
*Achipugas,* Partícula: el (sufijo) *as* dice, y, conjunción.
*Achomoque,* Padre del, *i. e.,* del Padre.
*Ai* (sufijo verbal).
*As,* y, conjunción, y se usa como sufijo.
*Asonich,* Oír.
*Asonichiqui,* Escuchar debemos. (Ver *Sogchagnocui.)*
*Asonnotui,* ó, *Asonotui,* Creo.
*Auron quera* (C), Tal vez por.
*Auron qui era,* Casa á tuya.
*Aya* (sufijo de pluralidad).

B

*Bacha* ó *Bachá,* Por (sufijo).
*Baúahobo,* Barriga (W).
*Bajca* (C), Esta mañana.
*Báta,* Arbol (W).
*Behá,* En el (sufijo).
*Bepel,* Brazo (W).
*Ber,* Dos (W).
*Ber-bioque,* Diez (W).
*Ber-tcha,* Cinco (W).
*Besel,* Pies (W).
*Bikiri,* Dientes (W).
*Bile,* Sangre (W).

*Bisiri,* Ojos (W).
*Bitchinua,* Nariz (W).
*Biuitá,* Uñas (de dedo) (W).
*Biui,* Dedos (W).
*Bokórua,* Boca (W).
*Bonochura,* Corazón en el.
*Bonochco'ro,* Cuerpo (W).
*Boo'te,* Piernas (W).
*Buchuluro,* Leche (W).
*Bueú,* Mano (W).
*Buruch,* La carne.
*Busarán* ó *Busarani,* Vendrá.
*Busutche,* Piel, pellejo (W).

C

*Caca,* También (?) Padre Nuestro.
*Cacha,* Por.
*Cachaca,* Solamente, la sola.
*Cachusecae,* Mentir, no hay que. (Ver *Chusecae,* y VIII Mand.)
*Cae,* No (Cardús dice), *Nda en.*
*Cama,* Para.
*Canda (Kanda),* Selva (W).
*Capda (Kanda),* Selva (W).
*Capchano,* Se hizo. (Ver *Chapechano).*
*Capchara,* Haciéndose.
*Catchu (Katchu),* Pájaro (W).
*Cati* (C), Chicha.
*Kaut,* Cielo (W).
*Caugut* (C), Cielo y en el Cielo.
*Ccatán* (C). (Ver *Oj.)*
*Caut,* Cielo.
*Comulgasmo re,* Comulgar has de cuando, *i. e.,* cuando has de comulgar.
*Cona,* Siempre.
*Confesasich,* Confesar.
*Confesas monem,* Se confiesan.
*Consagras ra,* Consagrando en.
*Creismonen,* Se creen.
*Cuchillo* (C), Cuchillo.
*Cui* (C), De aquí sufijo verbal (?)
*Curea* (C), Luna.
*Curea* (W), Luná.
*Cutis* (Ver), Pellejo.

Ch

*Chachiqui,* Señor nuestro. (Ver P. 26.)
*Chagten* ó *Ten?* ¿Es?
*Chalagarám,* Levantaránse.
*Chalagm,* ¿Se levantó?
*Chalagmo,* ¿Se levantó?
*Chano nem,* Hizo.
*Chapchanó,* Se hizo. (Ver *Capchano.)*
*Chaya,* Gente.
*Chayaqui,* Gente á la; *i. e.,* á la gente.
*Chepe,* Mal.
*Chepe aya,* Los males.
*Chepe chuya,* Los malos.
*Chera,* Nosotros.
*Chera abacha,* Nosotros por, *i. e.,* por nosotros.
*Chera aya, Chiraya* (C), Nosotros.
*Cheraiqui,* Nosotros á, *i. e.,* á nosotros.
*Chica,* Muerte, mucho.
*Chica laiste.* Muy buena.
*Chiqui,* A ó para (sufijo).
*Chiqui yuja,* Muy alegre.
*Chichai* ó *Chichay,* Tres.
*Chichai son,* Tercera.
*Chichai rajamo son,* Octavo.
*Chichay,* Tres.

*Chiraya* (C), Nosotros. (Ver *Chera* y *Chera aya.*)
*Chomoque,* Nuestro, nosotros de.
*Chumucaya,* Mujeres las, *i. e.*, las mujeres.
*Churani,* Estarán.
*Chuse,* Mentir no. Mand. VIII.
*Chusna,* Mujer.
*Chuya aya,* Los malos. (P. 23.)

D

*Da,* Raíz del verbo amar.
*Dach,* Amar.
*Dae,* Amar.
*Dae cae,* No hay que querer (amar).
*Dam,* Quieres ó deseas. (Ver Padre Nuestro.)
*Dibam,* Lo dice. Dice.
*Didai,* Cuatro (W).
*Diday son,* Cuarta.
*Dios i* (C), con Dios.
*Du,* Raíz del verbo hablar y *Rua,* palabra.
*Dua,* Agua (W).
*Dubujna rep,* Sepultura de la, *i. e.*, de la sepultura.
*Dubujna,* Fué enterrado.
*Due cae,* Falso testimonio no hay que hacer.
*Duram mono,* Hablará.

E

*E,* No (como sufijo).
*Ecachan,* Está, se convierte.
*Ecano,* Fué hecho.
*Ecapchiqui.* Tomar para, *i. e.*, para tomar.
*Egua cama,* Siempre para.
*Em tui* (C), Terminación verbal de negación.
*Epa* (C), Pescado.
*Equi,* A la.
*Era,* Yo. (Cardús dice) *Era* é *Ira.*
*Era,* Desear, querer. (Ver *Ra).*
*Esera* (C), Lloviendo está. (Véase *Notei.)*
*Essa,* Lluvia (W).

F

*Letra dudosa*

*Foy bajamo son,* Séptima. (Ver *Toy bajamo son.)*
*Foy son,* Segunda. (Ver *Toy son.)*

G

*Gemo aya,* Vivos los; *i. e.*, los vivos.
*Gemoté,* Resucitó. Sin duda, dice vivo está.
*Gerich,* Vivir.
*Geschan,* Vivo.
*Gesta taitu,* Vivir.
*Gu* (Ver *Hu).*
*Guagbora,* Vientre.
*Guaremo,* Subió.
*Gascae cae,* No hay que hurtar.
*Guascasith,* Robar.
*Güera non* (C), ¿Vas?
*Güetno* (C), Murió. (Ver *Huitimo.)*
*Güirano tui* (C), Iré.
*Guitirageno,* Estando por morir.

H

Para *Hu* (Ver *Gu)*

*Hamon,* Palo, madera (W).
*Heino,* Reino.

*Homoque,* Tuyo.
*Hon moque.* Suyo, de él.
*Hu, Gu, Wu,*
*Huil* (C). (Ver *Oj.)*
*Huilara* (C), Con flecha. (Frase 36.)
*Huira em tui* (C), No voy.
*Huiragericui,* Venga.
*Huiram tui* (C), Iré.
*Huiran,* ¿Irán?
*Huirigichi,* Irse para.
*Huirigite,* Fué.
*Huirijai* (C), Anda y andar.
*Huirijcui* (C), Vámonos de aquí.
*Huirinotui* (C), Fuí. Porque lleva *bajca,* esta mañana. (Frase 27.)
*Huison,* Día.
*Huite,* Murió no. *Huit* y *e, no.*
*Huitirajara,* En estando para morir.
*Huitirageno,* Estando por morir.
*Huitimó,* Murió.
*Huitino aya,* Muertos los, *i. e.,* los muertos.

I (vocal)

*Ichisquiate,* Borramos.
*Ichisquino,* Desaparecimiento.
*Ichisguai,* Borra. (Padre Nuestro).
*Infiernora,* Infiernos á.
*Inchoram,* Se dolerá.
*Itinó,* Llena.
*Iya* (C), Tú. (Ver *Ya.)*

Y (consonante)

*Ya,* Tú. (Ver *Iya* y Frase 30 y Padre Nuestro).
*Yachipai,* Hijo.
*Yatchpaik,* Niño *(child)* (W).
*Yaitechante,* Contigo está.
*Yanapasai,* Ayúdanos.
*Yatchque* (C), Ayer (?)
*Yatics nojtui* (C), Yo entiendo. (Siempre que *Urugua* diga «idioma». Frase 47.)
*Yaya* ó *Yayate,* Señor.
*Yebanocui,* Decidme.
*Yoquea,* Madre.
*Yubas,* Hombre.
*Yubasa,* Hombre (W).
*Yubasase,* A la derecha.
*Yubasca,* En cuanto hombre.
*Yuenchi ai,* Danos.
*Yuja,* Bien, bueno. (Ver *Chiquiyuja.)*
*Yuja chaya,* Buenos los, *i. e.,* los buenos.

*J. H.* (aspirada) ó *G.*

J

*Ja* (y C)? ¿Quién? ¿Qué?
*Jacas,* Alguno.
*Jacas nem,* Alguno.
*Jachagten?* ¿Quién es?
*Jamoque?* ¿De quién?
*Jena* (C), Sol.
*Jica aya* (C), Vosotros.
*Jino* (C), El.
*Jino aya* (C), Ellos.
*Jora,* Aquí.
*Jujcerichiqui,* Caer no para, *i. e.,* para no caer.

L

*Laisca* (C), Bien.
*Laiste,* Bien.

*Lal* (C), Por tal tierra (en W también).

*Lanca,* Trabajar.

*Lia,* La carne (dice el manuscrito pero tiene que ser *sangre).*

M

*M,* sufijo en *Tam?* Partícula interrogante de *Te,* ser ó ¿es?

*Mihis* (C), Mañana.

*Minichiqui,* Ver para, *i. e.,* para ver.

*Mo* ó *Mó.* (R. 14.)

*Moa* (C), Fuego, (en W también).

*Moara,* Fuego al.

*Moqueguagbora,* Vientre de su, *i. e.,* de su vientre.

*M nem,* Nombre tiene.

*Moque,* De (sufijo).

N

*Na en* (C), No hay.

*Nai,* No (W).

*Nda en* (C), No.

*Ndoua* (C), Agua.

*Nee,* (C), Nombre (?) (Véase *Ous nee.* Frase 24 y *Mnem).*

*Nem,* Hay, Tiene.

*Neno* (C), Hay (?)

*Nin* (C). (Véase *Non* C). (¿Será también?)

*Noca,* Así como, ¿En cuánto? En cuanto á qué?

*Nocais?* ¿Cuándo?

*Nojtui* (C). (Ver Frase 47.)

*Non* (C), Partícula final de frase interrogativa. Véanse las frases 29, 30, 32, 33 y 40, en que se lee *Nin* por *Non.* Las cuatro primeras son de 2ª persona. ¿Será parte del verbo querer? (Véase *Notui).*

*Nora?* ¿En dónde? ¿A dónde?

*Norachag?* ¿A dónde?

*Nora güera non?* ¿A dónde vas?

*Norane* (C), ¿Dónde está?

*Notui* (C), Deseo, quiero, amo.

*Notui,* Desinencia verbal de 1ª persona.

*Nucaya non* (C), ¿Qué dices?

O

*O* (prefijo), ¿Qué? (Frase 24 y P. 21.)

*Oi* (C), Sí (adverbio).

*Oj* (C), En. *Reta oj huil ccatan.* (Frase 44.) Tal vez sea por *as* y, mediante la degeneración de *s* en *g* ó *j.*

*Ona (ca),* Así mismo. La partícula *ca* pasó á *cachuse.*

*Onaca,* Así, así como. También. Así mismo. (Credo 2.)

*Onaya,* Ellas.

*Oncais,* Entonces.

*Ondareca,* La unión.

*Ondep,* Después.

*O-o,* Sí (W).

*Oscas,* De balde. *Oscas quisecae.* (Mandamientos).

*Otum,* Hacer ó ¿qué hacer? (Ver *Tumay* y P. 21.)

*Otum ram?* ¿Qué hará? ¿Cómo ó qué hará? (Ver P. 21 y 35.)

*Ous nee* (C)? ¿Cómo te llamas? (ver *Us,* ojo á que *Nee, Non,* etc.), pueden ser ¿cómo?

P

*Perdonasi chiqui,* Perdonar para, *i. e.,* para perdonar.
*Polea* (C), Estrella.
*Pôlô,* Tigre.
*Pôlô, quis ate* (C), Un tigre con la flecha.
*Pugmó,* Se parte.
*Pugmoe,* No se parte.
*Pugmora,* Partiendo en.
*Puirise,* No pudiendo.

Q

*Que aya,* Mios.
*Quemoto ai,* Apartad.
*Quemotoai,* Apártanos.
*Qui,* A (sufijo). En Cardús también. (Ver Doctrina) *Chayaqui,* á la gente.
*Qui.* Raíz de verbo matar (5° Mandamiento).
*Quia* ó *Quiam* (C), Creó.
*Quiate,* Hizo.
*Quisecae,* No hay que matar. (Véase *Oscas quisecae.)*

R

*Ra* (sufijo), En, en el.
*Ra* ó *Era,* Querer, desear. (Ver Frase 33, 34 y 35 (C), y *Da.*)
*Re,* Hay.
*Re huison,* Ahora.
*Rep,* De entre (?)
*Requeta,* Padeció.
*Reta,* (C). (Véase *Oj,* etc.)
*Riquisiate,* Muerto fué.
*Rua,* Palabras. (Véase *Urugua.* Frase 47.)
*Rua aya,* Palabras esas.
*Ruara,* Palabra. (Credo 4.) En la palabra).

S

*S* (C). Ver, *Sí,* sufijo.
*Se cae,* No hay que.
*Seje ecae,* No hay que fornicar.
*Seldatahi.* (Ver *Teldatahi.)*
*Senem,* Toda *(m* y *n).*
*Senenda,* Partes todas en.
*Senendara,* Toda en, *i. e.,* en toda.
*Sera ura,* No.
*Si* (C), Sufijo, que será *i* ó *si,* pero que dice «con». (Véase *Diosi* con *Dios.*)
*Socotch* (C), Comida.
*Sogchagnoeni,* Escucharás.
*Son.* Sufijo de numerales. (Ver *Chichay son,* etc.)

T

*Ta* (C), Maíz.
*Taitu,* Estar (?)
*Tal,* Tierra. (Ver *Lal* (C).
*Talra,* Tierra en la, *i. e.,* en la tierra.
*Tam?* ¿Es?
*Tantate,* Pan, es voz del Cuzco *Tanta.*
*Tchava'ta,* Arco (W).
*Tchai,* Tres (W).
*Tchecca* (C), Mi padre. *Ache* ó *Acho* en la Doctrina.
*Tchusuaya,* Mujer (W).
*Te,* Son. Sufijo afirmando Es.

*Techae,* No está.

*Techan,* Está ¿ Está ?

*Techano,* Que estás. Tú que estás.

*Techarantui,* Descansarás.

*Teldatahi,* Quemarse á, *i. e.,* á quemarse. (Ver *Seldatahi.)*

*Tepanote,* Sentado está.

*Toi,* Dos (W).

*Toy son,* Segundo. (Ver *Foy son.)*

*Toy bajamo son,* Septimo. (Ver *Foy bajamo son.)*

*Tterai,* Siéntate.

*Tu* (C), Tal vez por *tui.* (Ver Frase 23.)

*Tui* (C), (Ver *Nojtui, Utui, Em tui.*

*Tuma bachá,* Obra por, *i. e.,* por obra.

*Tumay,* Haz.

*Tupusa,* Señal.

*Tutha,* Flor (W).

## U

*Uan,* Casa (W).

*Ubumote,* Nació.

*Ucachiqui,* A ó para que.

*Ucam ?* ¿ Por qué ?

*Uca uca,* Cosa cosa.

*Ucha aya,* Pecados los, *i. e.,* los pecados.

*Uchaca,* En verdad.

*Uchactem ?* ¿ Qué es ?

*Uchagote aya,* Pecadores.

*Uchagotega,* Está en pecado, etc. (P. 34 y 35.)

*Uela,* Flecha (W).

*Uj sojcha non* (C) ? ¿ Qué buscas ? (Ver *Uca* y *Non.)*

*Umun,* Grande.

*Uoià,* Hoja (W.)

*Ustha,* Montaña (W).

*Ura non* (C), ¿ Qué quieres ? (Ver *Non.)*

*Uranoté,* Bajó.

*Urech,* Fuerte.

*Urugua* (C), Tu lengua. (Ver *Rua,* palabra.)

*Us,* Nombre.

*Usbchá,* Nombre en el, *i. e.,* en el nombre.

*Utui* (C). (Ver Frase 48.)

## V

*Vajamo.* (Ver *Chichai, vajamo son.)*

*Ver,* Otra.

*Verasica,* Verdadero.

*Verbajamo son,* Sexta.

*Verca,* Uno solo.

*Verchá son,* Quinta.

*Verpila son,* Noveno.

*Ver son,* Otra vez primera.

*Vermoque,* De otro.

*Verviequi son,* Décima.

*Verviquite,* Diez son.

*Vesrano,* La vida.

## VOCABULARIO CASTELLANO-LECO

### A

A ó Para, (preposición), *Chiqui* (sufijo), *qui* solo en Herrero y Cardús.
Agua, *Ndoua* (C). *Dua* (W).
Ahora, *Re huison.*
Ayer, *Yatchque* (C) (?)
Ayúdanos, *Yanapasai.*
A la, *Equi* (sufijo).
Aldea, *Ue's* (W).
Alegre (muy), *Chiquiyuja.*
Alguno, *Jacas* y *Jacas nem.*
Alma, *Achiba.*
Amar, *Dach.* (Ver querer).
Anda y andar, *Huirijai.*
Apartad, *Quemoto ai.*
Aquí, *Jora.*
Arbol, *Ba'ta* (W).
Arco, *Tchava'ta* (W).
Así como, *Noca, Onaco.*
Así, *Onaca.*

### B

Bajó, *Uranoté.*
Balde (de), *Oscas.*
Barriga, *Baúahobo* (W).
Bien, Bueno, *Yuja, Laiste, Laisca* (C).
Borra, *Ichisguai.* (Voz Quichua.)
Borramos, *Ichisquiate.*
¿Buscas qué? *Uj sojcha non?* (Ver comida.)
Brazo, *Bepel* (W).

### C

Cabeza, *Barua* (W).
Caer (para no), *Jujceerichiqui.*
Calumniar (falso testimonio no levantar), *Due cae.*
Carne, *Buruch, Lia.*
Casa, *Uan* (W).
Casa (á tu), *Auvon quera.*
Cielo, *Caut, Caugut* (C), *Kaut* (W).
Cinco, *Ber-tcha* (W).
Comida, *Socotch* (C).
Comulgar, *Comulgas.*
Confesarse, *Confesasich.*
Consagrar, *Consagras.*
Contigo está, *Yaite chante.*
Corazón, *Bonachu.*
Cosa cosa, *Uca uca.*
Creense, *Creis monen.*
Creo, *Quia* en (C), *Quiam.*
Creo, *Asonotui.*
¿Cuándo? *Nocais?*
Cuanto (en), *Noca, Nocara.*
Cuarta, *Diday son.*
Cuatro, *Didai* (W).
Cuchillo, *Cuchillo.*
Cuerpo, *Bonotchco'ro* (W).

### Ch

Chicha, *Cati* (C).

### D

Danos, *Yuenchi ai.*
De (prep.), *Moque* (sufijo).
Decidme, *Yebanocui.*
Décima, *Verviequi son.*
Decirlo, *Dibam.*
Dedos, *Biui* (W).
Derecha (á la), *Yubasase.*

Desaparecimiento, *Ichisquino.*
Descansarás, *Techarantui.*
Desear, *Dae, Ra* ó *Era.* (Ver Frase 33, 44 y 35.) (C).
Después, *Ondep.*
Día, *Huison.*
¿ Dices (qué) ? *Nucaya non ?*
Dientes, *Bikiri* (*W.*)
Diez son, *Verviquite, Berbivique* (W).
Doleráse, *Inchoram.*
¿ Dónde (á) ? *Norachag.*
¿ Dónde (á) ? *Nora.*
¿ Dónde (vas á) ? *Noragüera non ?*
¿ Dónde está ? *Norane ?*
Dos, *Toi* (W).

E

E, *Nó* (sufijo).
El, *Jino* (C).
Ellas, *Ona aya.*
Ellos, *Jino aya* (C).
En (prep.), *Bchá* y *Ra* (sufijos).
Entiendo (yo), *Yatics notui* (C).
Entonces, *Oncais.*
Entre, *Rep* (?) (Ave María).
¿ Es ? *Tam.*
¿ Es (qué) ? *Uchactem ? Te.*
Escuchar, *Asonich.*
Escucharás, *Sogchagnoeni.*
Está, *Techan, Ecachan.*
Estar, *Taitu.*
Estás (que), *Techano.*
Está (no), *Techae.*
Estarán, *Churani.*
Estrella, *Polea* (C).

F

Flecha, *Huila* (C). (Frase 36.) *Uela* (W).
Fornicar (no hay que), *Seje ecae.*
Flor, *Tutha* (W).
Fué, *Dubujua.*
Fué (de ir), *Huirigite.*
Fuego, *Moa* (C), (W).
Fuego (al), *Moara.*
Fuerte, *Urech.*
Fuí, *Huirinotui* (C).

G

Grande, *Umun.*
Gente, *Chaya.*

H

Hablará, *Duram mono.*
Hará, *Otum ram.*
Hacerse, *Ecachan.*
Haciéndose, *Capchara.*
Hay ó Tiene, *Nem, Neno* (C).
Hay (no) que, *Se cas.*
Haz, *Tumay.*
Hecho (el que fué h.), *Ecano.*
Hijo, *Achipai y Achipay ; Yachipai, Iatchpaik.*
Hizo, *Quiate.*
Hízose, *Capchano, Chapchano.*
Hoja, *Uoià* (W).
Hombre, *Yubas, Yubasa* (W).
Hombre (en cuanto), *Yubasca.*
Hoy, *Re.*

I (vocal)

Infiernos (á los), *Infiernora.*
¿ Irán ? *Huirán ?*
Iré, *Güirano tui* (C), *Huiram tui* (C).
Irse (para), *Huirigichi.*

Y (consonante)

Y, *As* (sufijo), *Oj* (C) (?)
Yo, *Era, Ira* (C).

L

Leche, *Buchuluro* (W).
Lengua (tu), *Urugua* (C).
Levantarse, *Chalag*.
Luna, *Curea* (C), *Kurea* (W).

Ll

¿Llamas (cómo te)? *¿Ous nee?* Parece que más bien sería. ¿Qué nombre tienes?
Llena, *Itinó*.
Lloviendo está, *Esera*.
Lluvia, *Essa* (W).

M

Madera, *Hamon* (W).
Madre, *Yoquea*.
Maíz, *Ta* (C).
Mal y malo, *Chepe*.
Malos (los), *Chepe chuya aya*. (P. 23.)
Mañana, *Michis* (C).
Mano, *Bueú* (W).
Mañana (esta), *Bajca* (C).
Matar (no hay que), *Quisecae*.
Maté, *Quisaté* (C). (Frase 36).
Mentir (no hay que), *Cachusecae*.
Mios, *Que aya*.
Montaña, *Uotha* (W).
Moribundo estando, *i. e.*, estando para morir, ó en peligro de muerte. *Guitirageno, Huitirajara*.
Mucho, *Chica*.
Muerte, *Chica*.
Muerto fué, *Riquisiate*.
Muertos (los), *Huitimo aya*.
Mujer, *Chusna, Tchusnaya* (W).
Mujeres (las), *Humacaya*.
Murió, *Huitimo, Güetno* (C).
Murió (no), *Huite*.

N

Nació, *Ubumote*.
Nariz, *Bitchinua* (W).
No, *Sera uro*.
No, *Nai* (W).
No, *Nda en* (C).
No hay, *Na en* (C).
No, *Cae, Nda en* (C) en verbos. *Em tui*, como sufijo.
Nombre, *Us, Nee (?)*.
Nombre tiene, *M. nem*. En el nombre, *Usbchá*.
Nosotros, *Chera, Cheraya, Chiraya* (C).
Noveno, *Verpila son*.
Nuestro, *Chomoque*.

O

Obra, *Tuma*.
Octava, *Chicha bajamo son*.
Oir, *Asonich*.
Ojos, *Bisiri* (W).
Otra, *Ver*.
Otra vez, *Ver son*. Primera.
Otro (de), *Vermoque*.

P

Padeció, *Requeta.*
Padre, *Ache, Acho (?).* Mi padre, *Tchecca.*
Pájaro, *Katchu* (W).
Palabra, *Rua.* (Véase *Urugua,* en la Frase de Cardús.)
Pan es, *Tantate* (Quichua).
Para, *Cama.*
Pártese, *Pugmó.*
Parte (no se), *Pugmoe.*
Partícula, *Achipugas.*
Pecado, *Ucha* (voz de la lengua del Cuzco). *Hucha,* pecado.
Pecadores, *Uchagote aya.*
Pellejo, Piel, *Busutche* (W).
Perdonar (para), *Perdonasichiqui.*
Pescado, *Epa* (C).
Piernas, *Boo'te* (W).
Pies, *Besel* (W).
Plural (partícula de pluralidad). *Aya* (como sufijo).
Poderoso, *Acachan.*
Por (prep.). *Bacha, Bachá* (sufijos). *Cacha.*
¿ Porqué ? *Ucam ?*
Pudiendo (no), *Puirise.*

Q

¿ Qué ? *¿ Ja ? O* en *Otum ?* — ¿ A ó para qué ? *Ucachiqui* — ¿ Qué hará ? *Otum ran ?*
Quemarse, *Teldatahi.*
Querer (no hay que), *Dae cae.* Quieres, *Dam* y *Ra.* (Ver, desear y (C), Frases 33, 34 y 35).
¿ Quién ? *Ja ?* (H y C).
¿ Quién es ? *Jachagtem.*
¿ Quién (de) ? *Jamoque.*
¿ Quiéres (que) ? *Upa non ?*
Quieres, *Dam.* (Padre Nuestro).
Quiero (C), *Notui.*
Quinta, *Vercha son.*

R

Reino, *Heino.*
Resucitó, *Ver* (vivo está).
Rio, *Dua* (agua) (W).
Robar, *Guascasith.*
Ruega, *Abatelai.*

S

Sal, *Tij* (W).
Sangre, *Bile* (W).
Segunda, *Foy* ó *Toy son.*
Selva, *Kanda* (W).
Sentado está, *Tepanote.*
Señal, *Tupusa.*
Señor, *Yaya* ó *Yayate.*
Señor nuestro, *Chachiqui.*
Séptima, *Foy* ó *Toy bajamo son.*
Sepultura, *Dubujna (u ?)*
Sexta, *Ver bajamo son.*
Sí (adv.), *Oi* (C), *Oo* (W).
Siempre, *Cona.*
Siempre (para), *Egua cama.*
Siéntate, *Tterai.*
Sol, *Jena* (C), *He'no* (W).
Solamente, *Cachaca.*
Son (del verbo Ser), *Te* (sufijo).
Son (sufijo de numerales).
Suyo, de él, *Hon moque.*

T

También, *Caca.*
Tercera, *Chichai son.*
Tigre, *Pôlô.*
Tiene, *Nem.*
Tierra, *Tal* (en Cardús está). *Lal,* (y en W).
Toda, *Senem* ó *Senen.*
Tomar (para), *Ecapchiqui.*
Trabajar, *Lanca.*
Tres, *Chichai* ó *Chichay, Tchai* (W.)
Tú, *Iya* (C). Ver, *Ya.*
Tu por Tuyo, etc. (Ver *Urugua* y siguiente).
Tuyo, *Homoque.*

U

Unión (la unión), *Ondaveca.*
Uno, *Ber* (W).
Uno sólo, *Verca.*
Uñas (de los dedos), *Biuità* (W).

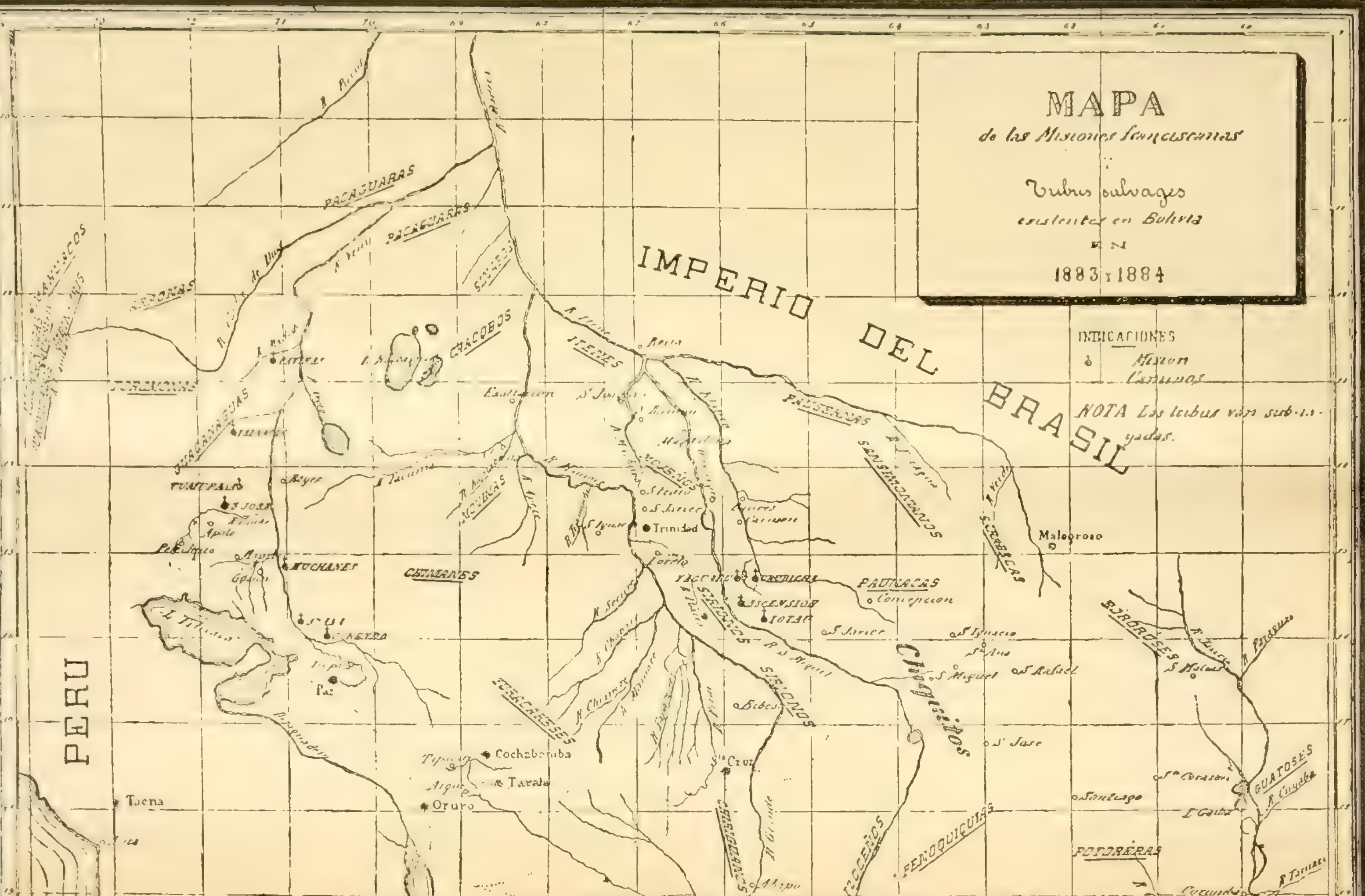
V

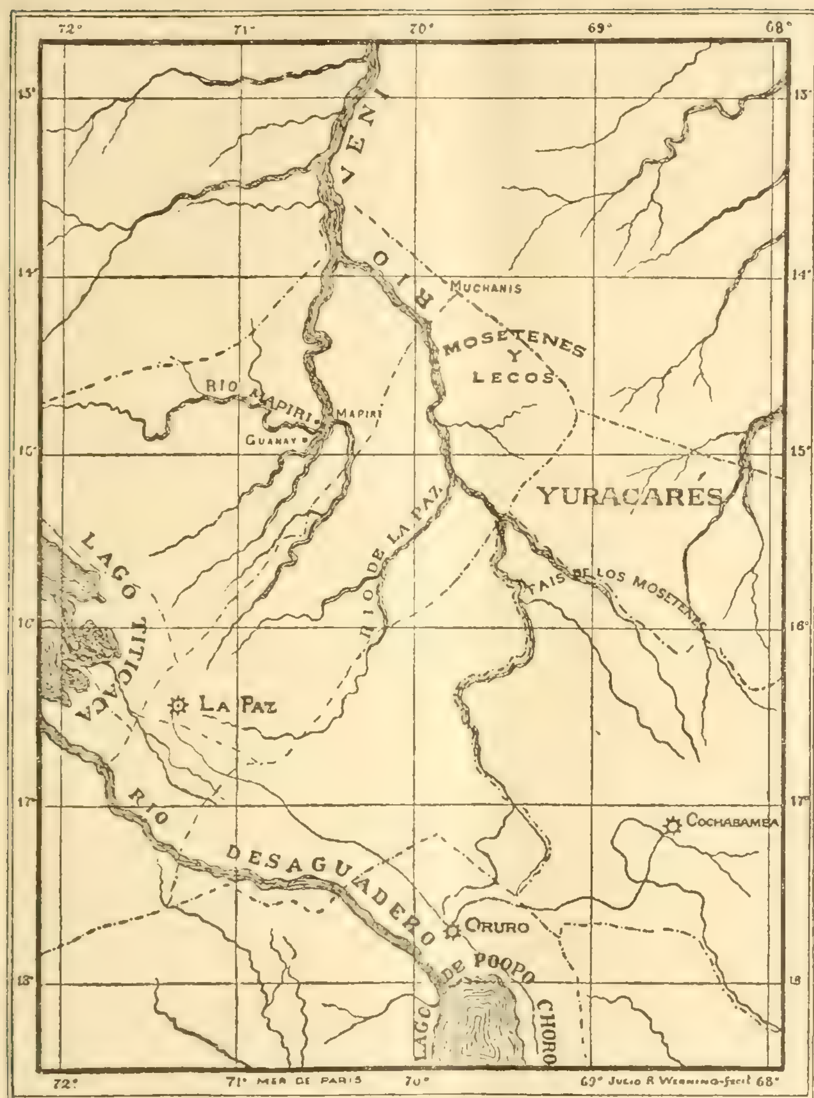
Vámonos de aquí, *Huirijcui* (C).
¿Vas? *Güera non?*
Vendrá, *Buscarán.*
Venga, *Huiragericui.*
Ver (para), *Minichiqui.*
Verdad (en), *Uchaca.*
Verdadero, *Verasica.*
Vientre, *Guagbora.*
Vientre (de su), *Maguaguagbora.*
Vida (la), *Vesrano* (dudosa la *s*).
Vivir, *Gerich, Gesta taitu.*
Vivo, *Geschan.*
Vivo está, *Gemoté.*
Vivos (los), *Gemo aya.*
Voy (no), *Huira em tui* (C).
Vosotros, *Jica aya* (C).

PRONOMBRES PERSONALES

1. *Ira* ó *Era,* Yo (C y H. Ver Credo.)
   *Que aya,* Mios.
2. *Iya,* Tú. *Ya,* Padre Nuestro.
   *Homoque,* Tuyo. (Padre Nuestro.)
   *Yaite chante,* Contigo está. (Ave María.)
   *Auron quera,* A tu casa.
   *Urugua,* Tu lengua.
3. *Jino,* El.
   *Hon moque,* Suyo de él. (Credo.)
4. *Chera, Cheraya, Chiraya,* Nosotros.
   *Chomoque,* Nuestro de nosotros. (Padre Nuestro.)
   *Cheraiqui,* A nosotros. (Padre Nuestro.)

*Chachiqui,* Nuestro Señor.
*Achibachiqui* (R. 35), En su alma.
5. *Jicaya,* Vosotros.
6. *Jino aya,* Ellos.
*Onaya,* Ellas ?
*Ja?* ¿ Quién ?
*Jamoque,* ¿ De quién ?
*Ver,* Otro.
*Vermoque,* De otro.


Longitud Oeste del meridiano de Paris
MAPA
de las Misiones franciscanas
y
Tribus salvages
existentes en Bolivia
EN
1883 y 1884
INDICACIONES
Mision
Caminos
NOTA Las tribus van subrayadas.
IMPERIO DEL BRASIL
PERU
PACAGUARAS
CHACOBOS
ITENES
PAUSERNAS
SANSIMONIANOS
PAUNACAS
Chiquitos
SIRIONOS
CHIRIGUANOS
YURACARSSES
CHIMANES
MUCHANES
TUMUPALO
GUARAYOS
POTOREROS
GUATOSES
BOROROSES
FENOQUICUIAS
Trinidad
Cochabamba
Tarata
Oruro
Paz
Tacna
Malogroso
Concepcion
S. Ignacio
S. Miguel
S. Rafael
S. Jose
Santiago
Sta. Cruz
Exaltacion
S. Javier
S. Pedro
Apolo
R. Grande
R. Cuyaba
R. Paraguay
S. Matias
Bibosi
Reyes
Tipuani
Arque
Desaguadero
L. Titicaca




Mapa levantado sobre el de Bolivia de los señores Ondarza Mujía y Comacho, 1859

## APUNTES

SOBRE EL

# MIMETISMO Y LOS COLORES PROTECTORES

EN LA REGIÓN RIOJANA

*(Conclusión)*

---

Habiendo terminado con los insectos paso ahora á examinar en general otras clases de vertebrados, puesto que entre los invertebrados, siendo la mayor parte de los animales miméticos, marinos, poco ó nada quedaría por citar para todos los animales terrestres de los demás grupos, en este país completamente continental. Solamente recordaré que entre los Miriápodos, los Arácnidos y los Crustáceos pueden encontrarse algunos ejemplos como en los *Julus, Epeira, Scolopendra, Scorpio, Quiscus,* etc., etc.

Entre los vertebrados, los *peces* llamados por los indígenas *bagres* (¿ probablemente afines á los *Siluros ?)* que son en la Rioja los únicos representantes de esa clase, son perfectamente semejantes al fondo cenagoso de los charcos y riachuelos donde se encuentran metidos; se parecen además exactamente á las larvas de los *Batracios* que abundan en las mismas aguas, tanto que los niños del país, engañados por su forma y color, pescan muchas veces pequeños sapos en estado larval, confundiéndolos con los bagres, por lo que supongo, aunque no lo sé de seguro, que las larvas de los *Batracios*, estén protegidas de algún modo especial en la lucha por la vida.

Como éstos son los únicos peces que conozco en la provincia y probablemente no hay otros, á lo menos por los datos que pude recoger, paso á los *Anfibios.*

De estos, entre los *Anuros* (porque en la provincia de la Rioja parece que no está representado el orden de los *Urodelos)* el mejor ejemplo es el de algunas pequeñas ranas arbóreas de color verde, probablemente del género *Hyla,* que están frecuentemente sobre las ramas

y hojas tiernas de color verde claro de los algarrobos *(Prosopis)* y que son por eso muy difíciles de observarse; muchas veces éstas pequeñas ranas se encuentran también entre las plantas palustres *(Typha Carex,* etc.) ó entre la yerba en la proximidad de los estanques. Otros ejemplos no menos interesantes se encuentran entre muchos *sapos* de los más comunes en esta región y ciertas raíces acuáticas que son provistas de tuberosidades, y tan extrañamente conformados que se asemejan perfectamente por la forma y por la viscosidad de las materias semidescompuestas, algas, etc., de color verdoso con que están cubiertas, á la piel viscosa de esos animales. Conozco también una especie pequeñísima de sapos ($0^m10$ á $0^m15$ más ó menos) que es del mismo color perfecto del lodo casi seco en que vive, la uniformidad de ambos colores es verdaderamente asombrosa y cuando ese animalito permanece quieto se confunde con un pedacito de lodo separado. Es inútil añadir que las larvas de casi todos esos *anúros* son protegidas por la misma *homocromia* con el fondo de los estanques, represas, charcos, etc., donde viven y se desarrollan.

En los *Quelonios* entre los *Reptiles* la tortuga común terreste, única que aquí se encuentra y que generalmente traen de los « *bañados* » (lugares húmedos por riego artificial para cultivos) tiene también el color de la tierra húmeda.

Entre los *Saurios,* la *Iguana roja* ó *Iguana colorada* (como aquí la llaman vulgarmente) mucho más común que la otra de color obscuro, es semejante por su color cobrizo claro á algunas rocas feldespáticas que contienen variedades rosadas de *ortosa* y casi todos los Saurios de color obscuro y de pequeña mole, semejantes á otras especies europeas *(Gecko,* etc., etc.), son perfectamente protegidos por la selección homócroma: las especies llamadas en conjunto con el nombre indígeno de « *omocutis* » ú « *omocotes* » y que son las que prefieren los cercos y los palitos secos para vivir, son semejantes á éstos por el tono del color que es todo uniformemente ó casi uniformemente de color pardo obscuro; aquellos designados con el nombre de « *chelcos* » ó « *matoastos* » y que viven metidos en las piedras graníticas son *chorreados* ó *salpicados* de matices alternativamente más claros y más obscuros, imitando los colores de sus moradas. Sobre estos animales corren entre los criollos las voces y fábulas más absurdas: dicen que su mordedura es venenosa, lo que es con toda probabilidad inexacto (1) y que cuando muerden no hay fuerza humana capaz de hacer des-

(1) Probablemente la mordedura de estos animales no es venenosa, pero hay

pegar sus dientes de la herida, cosa que sucede sólo cuando el reptil oye de improviso el ruído del trueno.

Diré, después de esta breve digresión que la común *Lacerta* ó lagarto verde, llamada por los criollos « *Cacho* » ofrece también la misma particularidad de ser de un color verde vegetal lindísimo y como pude observar no se encuentra *nunca* ó sólo muy raras veces en los lugares no cultivados y sobre el terreno árido; al contrario, prefiere siempre los parajes frescos y cultivados donde puede esconderse en la hierba de su color. Se encuentra pues fácilmente en los plantíos de *Medicago* (alfalfa) en los campos de trigo y cebada tierna, en los jardines, huertas, etc.

Entre los *Ofidios* ó serpientes, los Ofidios venenosos ó telíferos nos dan en esta región espléndidos ejemplos de adaptación mimética: el conocido *Crotalus horridus* justamente temido por todo el mundo tiene un color exactamente igual al de los parajes húmedos y sombríos donde se encuentra; muchos conocidos míos y una persona de mi familia misma estuvieron á punto de pisotear inadvertidamente esta terrible serpiente, por la dificultad de verla. Y el *Trigonocephalus ?* no menos temible, llamado por los indígenas *Víbora de la Cruz* por un dibujo semejante á una cruz que este reptil lleva en la parte superior, tiene el mismo color del *crótalo* y vive más ó menos en los mismos parajes. Entre las serpientes inofensivas podría citar varios ejemplos: me limitaré al del *Eunectes murinus* ó Boa americano, que es del color del terreno y que se encuentra casi siempre en lugares áridos.

Hay en esta provincia una serpiente muy común, de color negro con anillos rojos y blancos; estos colores tan contrastados con los matices naturales me asombraron como una excepción á las leyes biológicas que trato de demostrar, es decir á la adaptación homócroma etc., pero más tarde examinando varias serpientes conservadas en alcohol, de una colección regional, encontré una semejante por el color á la ya citada, pero que observada en sus menores detalles presentaba los caracteres de las serpientes venenosas del grupo de los *Elápidos*. Por más que no tenga de ello seguridad completa, no teniendo ya á mi disposición ese ejemplar, creo que tal vez se trate del *Elaps corallinus* común en la limítrofe república del Brasil y como esta última especie es venenosa, las especies inofensivas que viven en los mismos luga-

que hacer observaciones al propósito pues es sabido hoy (*Brehm* Disp. 102, pág. 110-113) que existe en Méjico un saurio (*Heloderma horridum*) cuya mordedura, como lo probaron muchos naturalistas puede ser hasta mortal.

res, serían protegidas por la semejanza de sus libreas, iguales ó muy parecidas á la de la especie venenosa. Un ejemplo paralelo á éste se encuentra entre los insectos en la *Sesia (Trochilium) apiformis* mariposa que imita á la perfección la *Vespa crabro,* himenóptero provisto de aguijón. Para que el ejemplo citado de esa serpiente inofensiva, parecida al *Elaps* venenoso por todos sus caracteres externos, no se crea por mi exagerado, aconsejo la lectura del « *Origen del hombre* » de C. Darwin donde encontrará citado y ampliamente explicado ese ejemplo (pág. 324, edic. italiana, 1871, traduc. del prof. M. Lessona).

Y héme aquí á tratar de las aves, estrechos parientes de los reptiles en la cadena de los seres vivientes. Numerosísimos, instructivos y variados son los ejemplos que, para ser breve, reduciré al minimum.

Entre los *Dendrocoláptidos (Dendrocolaptidae)* la graciosísima y esbelta *Geositta cunicularia* (Vieill) Bp. llamada en las provincias del Norte *caminante* por la extremada rapidez con que corre sobre el terreno, presenta uno de los ejemplos más claros de adaptación homócroma. Este pajarito muy difícil de cazar por su ligereza, lo es más todavía por la perfecta adaptación de su librea al color del terreno. Como ave del desierto, ofrece el matiz gris amarillento del terreno arenoso y estéril que se encuentra especialmente en la parte oriental de la ciudad de la Rioja y en general en gran parte de la provincia.

Es por eso muy difícil verlo y solamente por casualidad se lo divisa cuando atraviesa los caminos ó uno de los « *ríos secos* » característicos de la región. Prefiere las llanuras áridas ó casi desprovistas de lozana vegetación, donde sus colores sombríos se confunden con aquellos igualmente tristes del ambiente ; casi nunca ó muy raras veces se ve en los « *bañados* » y otros lugares cultivados y como dije es el ave del desierto por excelencia. Otros ejemplos instructivos pero menos perfectos nos ofrecen la «*Mujer del zorro*» *(Rhinocripta lanceolata)* (Geoffr. et D'Orb.) Gray, de la familia de los Pteroptóquidos, las diversas *Synallaxis* y *Siptornis* y varios otros pajaritos que están casi siempre metidos dentro de los cercos y que tienen siempre colores adaptables á los zarzales, troncos, hojas secas, etc. También las *Upucerthia (U. luscinia, U. dumetoria)* los *Furnarius* y otros, tienen libreas adaptadas al *habitat ;* algunos son de los colores obscuros de los troncos donde se posan, otros del lodo y del *humus* donde buscan sus alimentos. Los *Bucónidos,* pájaros que prefieren la espesura del bosque tienen también colores sombríos. El mismo avestruz americano ó « *Surí* » (Rhea) es de color semejante al desierto y á los arenales donde suele empollar. La *Chuña (Chunnia Burmeisteri* Hartl. Reich.),

es también ave del desierto y tiene un color gris pálido en concordancia con los colores dominantes de la comarca. Casi todas las especies de palomas silvestres son de colores sombríos y semejantes al terreno y en la pequeña y graciosa *Columbula picui (Temm.)* Bp., que es la especie en más alto grado *geófila,* la adaptación es mucho más marcada, lo es menos por el contrario en las especies *dendrófilas* como la *torcaz (Columba maculosa* Temm.), etc. El pequeño y turbulento *Troglodytes furvus* (Gm.) Gray, tan semejante á nuestra especie europea, es también bastante mimética y su endeble y esbelto cuerpecillo está en concordancia con los colores apagados de las tapias, huecos de los árboles, etc., donde hace su nido, y especialmente al color de los montones de leña, zarzas y sarmientos donde prefiere esconderse y construir á veces su nido.

Muy elocuente es también el ejemplo de las perdices de esta región, que son todas de color ocre ú ocreferruginoso y manchadas ó estriadas de un matiz más obscuro; estas aves se encuentran invariablemente en parajes semejantes á sus colores, sea en las llanuras áridas y casi privadas de vegetación, sea en medio de bosques donde hay grandes cantidades de troncos obscuros y salpicados por otros colores más claros como el plumaje de las perdices. La mayor de estas, llamada vulgarmente « *Martineta* » *Calodromas elegans* ó *Calopezus elegans* (D'Orb. de Geoff.) Ridgrd., es más clara y se encuentra más fácilmente en las llanuras áridas ó menos boscosas; las pequeñas *Nothroprocta* más obscuras y chorreadas habitan por el contrario con preferencia los matorrales y bosques de las colinas y sierras mejor uniformes á su color.

Y para terminar con las aves el muy conocido *chotacabras (Hidropsalis furcifera* (Vieill.) Bp., presenta una doble adaptación homócroma á las tinieblas nocturnas y á los lugares donde vive durante el día; y efectivamente tiene una librea casi igual á la de las perdices *(Nothoprocta)* y se lo encuentra, de día, metido en los cercos, en los matorrales, pegado á los troncos de la *Jarilla (Larrea)* y no se puede ver sino cuando uno pasa por casualidad tan cerca como para hacerlo volar: á la oración ó de noche, protegido también por su librea obscura, se asienta sobre los terrones ó en los bordes de tierra de su color, casi siempre delante del que camina, como atajándole: de ahí es que ha recibido por los criollos el fantástico, pero apropiado nombre de « *atajacaminos* » como si quisiera impedir el pasaje, ó á veces como un fantasma vuela entre los matorrales y cerca de los « *corrales* » abriendo (el ♂) su larga cola en forma de tijera ó en Y. Su vuelo es

liviano como el de los rapaces nocturnos y sólo de cuando en cuando hace oir el ruído lóbrego y característico que emite al cerrar y abrir de golpe, su boca desmesurada.

Después de esta pequeña interrupción paso á los mamíferos:

Además de los murciélagos que presentan gran uniformidad de matices con el ambiente que frecuentan, uno de los ejemplos más notables lo encontramos en el orden de los Roedores *(Rodentia)* y efectivamente los de esta región son casi todos de colores iguales al *habitat;* el pequeño *conejo del cerco* (probablemente *Cavia aperea*) (1) en todo semejante, excepto en el color á los conejillos de India, de los cuales, según algunos naturalistas sería el progenitor, es de un color gris terroso y se adapta perfectamente al color de los cercos donde casi continuamente permanece escondido. Eso explica tal vez su abundancia en el pais á pesar de que tiene muchísimos enemigos. Menos frecuente es el *Tucu-Tucu (Ctenomys occultus, C. Darwini? C. magellanicus?)* animal muy conocido por el extraño ruído que deja oir desde su morada subterránea (2).

Este animalito es también de color idéntico al terreno y á las cuevas de las cuales muy raras veces sale; aún en pleno día es muy difícil verlo cuando sale un poquito de la cueva, á causa de su color mimético. Este animal de estudio tan difícil y tan interesante, asemeja por su vida subterránea al *topo (Talpa)* y es también muy próximo al género *Spalax.*

Las así denominadas *liebres* ó *mara (Dolichotis patagonica)* muy comunes en el país son también del color de los lugares donde se encuentran y su timidez se une al fenómeno de la adaptación homócroma para salvarlas de sus enemigos. El *conejo del palo (Dolichotis salinicola,* Burm.), otra especie del mismo género más pequeña y muchísimo más rara (por lo menos cerca de la capital) es de colores aun más adaptables á los bosques y á los troncos. Según relaciones bastante fidedignas, este último viviría en agujeros de los troncos viejos del *quebracho (Aspidosperma quebracho).*

Pero entre todos los demás roedores, los *chinchillones* ó *vizcachas*

(1) Este animal fué creído erróneamente el progenitor del conejillo de India *(Cavia cobaja* y *C. porcellus),* pero eso parece equivocado. Según investigaciones de Nehring, resultaría que el conejillo de India derivaría de la *Cavia Cutleri* del Perú, muy próxima á la *Cavia aperea* y ya conocida como animal doméstico desde el tiempo de los *Inka* ó *Incas.* (Véase Brehm, A. E.: *La vita degli animali.* Ediz: Italiana. Dispensa 31ª, página 654-655).

(2) Véase para mayores datos el *Viaje alrededor del mundo* de C. Darwin.

*de la sierra (Lagidium Cuvieri),* animales muy semejantes por la forma á la ardilla europea, este fenómeno está más desarrollado y raya en lo maravilloso. Estos animales viven en las partes más remotas de las quebradas del *Velazco,* especialmente abundan en Sanagasta, Huaco, etc., y se encuentran en lugares escabrosos y á veces en precipicios y rocas inaccesibles. Viven generalmente en profundísimas cuevas naturalmente formadas por inmensas moles y peñazcos graníticos ó feldespáticos. Se alimentan de las hojas de una *Bromeliácea* llamada en el país *Chaguar.* Su color es todo semejante al de las rocas desnudas que los rodean y á los tallos secos de la planta ya citada. Recuerdo todavía, á propósito de la dificultad de verlas cuando se están quietas, de un día que fuimos con mi padre á la caza de estos animales. En seguida que empezamos á remontar la pendiente de una quebrada, clavando los ojos sobre las rocas cubiertas de *chaguar* tuve la idea de que veía una vizcacha quieta y á tiro de escopeta, pero sabiendo por experiencia cuán fácil es engañarse, porque las rocas y el *chaguar* seco forman grupos, que por su forma dan á quien los mira la alucinación de ver una *vizcacha,* esperé dudoso de confundirme con unas matas de *chaguar.* Estábamos ya por seguir adelante cuando un movimiento insignificante de las largas orejas del animal, me advirtió de mi error. Lo indiqué inmediatamente á mi padre asombrado, que tiró sin pérdida de tiempo y la mató. Muchas otras veces he sido víctima del engaño opuesto de confundir el *chaguar* ó las rocas con una *vizcacha,* tanto es el parecido de una con otra.

En los mismos parajes se encuentra también un pequeño roedor aquí llamado con el nombre de *guilo,* semejante por el aspecto á los ratones pero algo más grande; nunca he tenido ocasión de conocer su nomenclatura y muy poco sé de su biología, pues es un animal bastante raro: también es del mismo color de las rocas donde habita.

Según las relaciones de los *raqueanos,* é indígenas, los *guanacos (Auchenia Huanaco)* son también muy difíciles de verse por el color rojizo de su pelo que fácilmente se confunde con el color de las rocas graníticas y feldespáticas circunvecinas y que son teñidas generalmente con óxidos de hierro, pero yo no puedo asegurar la autenticidad de este hecho pues no lo conozco *de visu* porque nunca tomé parte en tan difícil cacería. También el *puma* ó *cuguar* (*Felix concolor* L.) es de color gris claro, semejante según los cazadores á muchas rocas de las *quebradas* de las cordilleras donde se encuentra. Los *jabalíes* ó *chanchos del monte* por el contrario, según las informaciones que recibí, no gozarían de adaptación al color del ambiente.

Entre los *Desdentados* casi todos los *Quirquinchos* ó Armadillos, excepto tal vez el *Quirquincho bola (Tolipeutes)* que es protegido por su coraza movediza al punto de que puede arrollándose formar una esfera con su cuerpo, tienen colores terrosos y semejantes á los lugares semi-desiertos donde se encuentran; hay además que notar que son animales generalmente nocturnos y muy raras veces se ven de día.

De otros animales tengo la idea que haya relación entre el color del pelo y del *habitat* en los siguientes: el zorro del país *(Canis Azarae)*, en la *sacha cabra* ó cabra del monte, en los venados, en los gatos silvestres, etc., pero como no tengo datos suficientes y como ya cité bastantes ejemplos paso á otro argumento.

Dos palabras ahora sobre el mimetismo y sobre la selección homócroma en general. Muchas veces me hice á mi mismo estas preguntas:

1° ¿Es este fenómeno maravilloso, verdaderamente *real, fijo, aplicable para todos los animales?*

2° ¿Es una ley segura, sin excepción ó un hecho casual, sobre el cual la fantasía de los naturalistas ha entretejido una cantidad de fábulas exagerando tal vez un principio verdadero?

Trataré — para terminar — de responder lo mejor que me sea posible á ambas preguntas:

1° Que el mimetismo y la selección homócroma sea un hecho real, no hay duda, pero de que éste sea aplicable á todas las especies en general sería falso asegurarlo. Es sabido que hay especies en *disminución* ó en *decadencia*, otras que ocupan por el contrario el primer puesto en la serie animal porque algunos de sus caracteres les son muy útiles en la lucha por la vida. Por ejemplo, las aves y las mariposas de colores muy vistosos, es sabido que son, salvo algunas excepciones, desfavorecidas en la lucha por la existencia. Eso explica, por ejemplo, la escasez de algunas especies vistosas como, por ejemplo, en los géneros *Leistes, Trupiales*, entre los pájaros, etc. Pero el asegurar que el lujo de coloración es siempre un carácter de las especies que tienden á extinguirse, sería completamente absurdo. Y en efecto, este lujo de matices, muchas veces puede ser útil á la adaptación (por ejemplo, en los *Psittacidos* ó *Loros* entre los pájaros, y en algunos *Geometrinos* y *Nocturnos* entre las mariposas. Y hay que añadir además que la naturaleza se vale de medios múltiples y variados para formar especies *adaptables*. Por ejemplo, los *Helicónidos*, muchos *Acraea* y *Danais* y otros más entre los *Lepidópteros*, aunque de colores excesivamente brillantes, son muy abundantes, porque son protegidos por una secre-

ción de olor nauseabundo, contra los picotazos de sus enemigos, los pájaros insectívoros. Y los colibrís, que son los más espléndidos entre los volátiles son numerosísimos en casi toda la América porque son favorecidos por otras cualidades, entre las cuales la inmensa rapidez de su vuelo, su pequeñez, etc., etc.

Y — repito — el mimetismo no es aplicable sino á ciertos grupos y á ciertas especies. Además, nosotros no podemos explicar todos los fenómenos biológicos y muchas causas, tal vez de capital importancia, son aún completamente ignoradas. Por ejemplo, el *Padrecito* ó *Domínico (Taenioptera irupero)* (Vieill.) Hartl. es un pájaro blanco como la nieve casi en su totalidad, color, por supuesto muy en contraste con el del ambiente. Y sin embargo aunque sus matices sean tales como para llamar la atención, este pajarito, uno de los más graciosos de la región, es muy común en muchas provincias de la República Argentina. Los loros del género *Conuros* (que son casi todos de coler verde claro) abundan indistintamente en lugares donde su color encuentra protección, es decir en las regiones boscosas y feraces, como en lugares áridos y entre rocas y peñascos donde el color verde no puede ser sino dañoso. Y esto ¿por qué?...

Pero estas excepciones, tal vez en fondo aparentes, no bastan para echar abajo la ley de la selección homócroma y del mimetismo. ¿Cómo puede explicarse que la naturaleza dé origen á un animal perfectamente parecido á un fragmento de heno ó á un palito por capricho ó por casualidad? Es evidente que esta semejanza no puede ser producida sino por la lenta modificación de una especie que originariamente era algo semejante al ambiente y que ha perfeccionado con el tiempo este carácter que le era favorable. Y nadie, aún entre los enemigos más acérrimos de la teoría *darwiniana* negará que muchísimos animales marinos *(Medusas, Salpas, Sifonóforos, Gusanos*, etc.) son protegidos por su transparencia, en perfecta armonía con la de las aguas tranquilas donde pululan. Lo que es claro, evidente y que el ojo del hombre de ciencia lee en el libro de la Naturaleza nadie puede negarlo ni ridiculizarlo. Y termino — respondiendo á mi primera pregunta: *El mimetismo y la selección homócroma son hechos verdaderos, reales, evidentes, pero no siempre aplicables á todas las especies.*

2º Que sea esa ley segura, sin excepción, tampoco se puede asegurar. Excepciones hay varias y de estas hablé ya respondiendo á mi primera pregunta. Pero en los grupos naturales donde se desarrolla, este fenómeno asume el carácter de una ley bien definida, ó mejor de un corolario del principio de la adaptación y de la selección en general, y

es claro que este principio se encontrará aplicado con mayor intensidad en los grupos más transformables ó en los que son por decirlo así más fácilmente *plasmables* sobre un nuevo modelo, adaptándose á un nuevo ambiente más favorable en la lucha por la existencia. Y cuando las causas de modificación en la especie son más poderosas y de fecha más antiguas, entonces estos fenómenos se revelan con mayor claridad.

Relativamente al origen de esta ley, este origen no pudo ser sino enteramente casual: Es de suponerse y no puede ser de otro modo, que un animal que ocupaba un lugar dado en la cadena biológica, tuviera ciertos caracteres que le eran favorables más que otros en la lucha por la existencia. Es claro que la conservación indefinida de estos caracteres favorables, que no se extinguieron por la razón misma de ser beneficiosos, y su progreso á través del tiempo, condujo esa especie animal ó ese grupo al aumento siempre creciente de esos caracteres, y eso ha favorecido, por ejemplo, el desarrollo de los *colores adaptables al ambiente (selección homócroma) y á las formas adaptables á otras naturales (mimetismo).* Pero como este lenguaje podría parecer, al que no está habituado á la lectura de obras biológicas algo abstracto, lo ilustraré con un antiguo ejemplo ya propuesto y citado por Darwin para ilustrar y explicar sus teorías.

Supongamos que queremos demostrar el origen del color *verde claro* de ciertos *Locusta* (ó Langostas) eminentemente protegidas porque son iguales en color á la hierba tierna de los prados, huertos, etc. donde viven. Tomemos el *estípite* (1) de los insectos *(ortópteros)* á cierto punto de su desarrollo filogenético y supongamos que existieran entre los ortópteros langostas *rojas* y langostas *verdes* y que tuvieran más ó menos los mismos caracteres y el mismo *habitat* : por ejemplo una pradera verde. Es evidente que las langostas verdes serían mejor protegidas contra los pájaros y sus demás enemigos, por su color concordante con el de la hierba. Así los pájaros cazarían *más langostas rojas que verdes* y las primeras, menos favorecidas en la lucha por la vida disminuirían y dejarían así sucesivamente menos descendientes. Por el contrario las langostas verdes, favorecidas por su color protectivo, aumentarían en descendencia conservando su *color útil* y á medida que nacieran nuevos individuos, se conservarían en mayor número aquellos cuyo color fuera más semejante al de

(1) Esta palabra está empleada en el sentido de *rama* ó gajo principal, es decir como punto de partida.

la hierba; estos dejarían á su vez más cantidad de prole y así nos explicamos cómo en la época actual muchos animales entre los más comunes y prolíficos tienen colores semejantes al ambiente, verde, como en el ejemplo citado de las langostas, ó gris como en las especies desertícolas (*Acridium*, etc.). Sin embargo, no deja de ser menos cierto que exagerando este principio, podría cometer uno grandes errores. Y cuando se pretendiera, por mera apariencia superficial, creer que en todas las especies donde se encuentran semejanzas de color y de forma, hubiera mimetismo ú homocromia, se recorrería un falso camino. Hay en la naturaleza ejemplos numerosos de *falso mimetismo* y me limitaré para mayor brevedad á citar tan sólo dos:

1° Dos lepidópteros nocturnos de la fauna europea: la *Dichonia aprilina* L. y la *Moma Orion* Esper, tienen ambas las alas anteriores, que son las únicas visibles al estado de reposo, de un color verde tierno, salpicado de negro y blanco, de modo que simulan maravillosamente la superficie de los troncos de los árboles revestidos de líquenes (protección homócroma verdadera). Pero estas dos especies se asemejan *recíprocamente* de una manera extraordinaria y su parecido es tan marcado (1) que un estudioso está obligado á analizar sus caracteres diferenciales para no confundirlas. No obstante, el *mimetismo de una especie por la otra es falso,* porque las épocas del desarrollo de ambas especies son tan diferentes que serían necesarias verdaderas perturbaciones en las estaciones para encontrarlas en la misma época del año: *Moma Orion* vive en estado de larva desde julio hasta septiembre, pasa el invierno en estado de crisálida y en mayo sale ya como mariposa perfecta; *Dichonia aprilina* está en estado larval en mayo ó á fines de abril y en estado perfecto en agosto y septiembre.

2° Todos los lepidopterólogos conocen la *Araschnia (Vanessa) Prorsa* L. de Francia, Alemania y Bélgica, que vuela en julio y agosto y su variedad más pálida *Araschnia (V.) Levana* que aparece en primavera y que proviene de crisálidas invernales que han soportado mayor tiempo que otras una temperatura muy baja. Ahora, según el doctor Seitz, existe en la República Argentina un ropalócero del género *Phyciodes* que ofrece los mismos matices y la misma forma que la V. Levana y que presenta además una variedad casi idéntica á la *Vanessa Prorsa*, de manera que si estos insectos se encon-

(1) Para la ilustración de este ejemplo véase la obra: *Le farfalle* del profesor J. Sordelli, Milano, Ed. U. Hoepli, 1885. Tav. 37, N° 3 e Tav 33, N° 2.

traran en los países europeos ya citados, nadie dudaría que se tratara de mimetismo con la *Vanessa Levana* y *Prorsa*, mientras que esto no es posible en el caso citado, pues ambos géneros habitan áreas geográficas absolutamente distintas.

He citado estos dos ejemplos, tratando de demostrar cómo exagerando un principio verdadero se puede caer en error. Por eso, cada vez que el naturalista quiera estudiar un sér al cual crea aplicables estas leyes, que no se deje seducir y llevar por la poesía de esta doctrina, poesía que usada en dosis razonable dió origen á interpretaciones fecundas, á relámpagos de genialidad que alumbraron intensamente estos obscuros fenómenos. Pasando de este límite fácilmente cae uno en la ilusión y en el fanatismo, aplicando un principio con que simpatizamos, pero que no siempre resulta verdadero. Que haga el hombre de ciencia investigaciones amplias, serenas, libres de preocupaciones, que aplique esta teoría con la exactitud debida, separando los hechos dudosos de los reales y siempre sobre la sólida base del estudio de la naturaleza, ayudado por la práctica, por sus propios conocimientos y por la facultad de generalizar las ideas, sin excluir tampoco esa pequeña dosis de fantasía, que moderada por el severo examen de la razón sirvió aún en otros campos científicos para producir maravillosos descubrimientos, y en éste á la ingeniosa explicación de fenómenos desconocidos. Así hicieron los grandes maestros: á nosotros los pequeños nos toca sólo imitarlos.

Rioja, 20 de abril de 1905.

## BIBLIOGRAFÍA

ALFRED RUSSELL WALLACE, *La sélection naturelle*. Paris, 1872. Traduit par Lucien De Candolle.

CARLO DARWIN, *Sulla origine delle specie per elezione naturale ovvero la conservazione delle razze perfezionate nella lotta per l'esistenza*. Traduzione italiana del profesor Giovanni Canestrini. Torino 1875.

CARLO DARWIN: *L'origine dell'uomo e la scelta in rapporto col sesso*, etc. Traduzione del Profesor M. Lessona. Torino 1871.

PROFESOR GIOVANNI CANESTRINI: *La teoria dell'evoluzione esposta nei suoi fondamenti*. Torino 1877.

ERNESTO HAECKEL, *Storia della Creazione Naturale*, Traduzione italiana del dottore Daniele Rosa con prefazione del Profesore Michele Lessona. (Unione Tipografico-editrice, Torino 1892.

BREHM, A. E. *Vita e costumi degli animali*. (Edizione in corso 1901...?)

BURMEISTER (Dottor H.) *Description physique de la République Argentine*, tome V (*Lépidoptères*), Buenos Aires, 1878.

# LOCOMOCIÓN Y TRÁFICO EN LA CIUDAD DE NEW YORK

POR EL INGENIERO JORGE NEWBERY

---

New York, es la ciudad del mundo, donde la actividad individual y colectiva, en todas sus manifestaciones humanas, llega el máximun de expresión. No hay palabras capaces de pintar con los tintes propios su gigante [actividad vital, que se exterioriza de mil distintas maneras.

Un extranjero, cualquiera sea su origen, que llega á New York, siente de inmediato una intensa impresión de admiración por el continuo movimiento en que constantemente se encuentran todos los elementos de su vida.

Todo le impresiona á un mismo tiempo con una grandiosidad increíble; la majestad de sus edificios, la enorme masa humana que cambia completamente de aspecto en cada segundo, que se mueve con una celeridad maravillosa en medio de un orden y cultura admirables; la inmensa cantidad de vehículos que recorren las calles, atestados de pasajeros, sin estar separados unos de otros por más de 15 ó 20 metros de distancia.

Todas estas impresiones que se reciben á un mismo tiempo, determinan para el viajero una grande indecisión; permanece anonadado ante el imponente espectáculo sin saber adónde dirigirse ni qué hacer.

Pero esta indecisión es pasajera, dura pocos instantes, porque inmediatamente siente el contagio de la actividad humana de New York. Comienza á caminar, acelera su paso paulatinamente, y al poco tiempo corre, sin tener conciencia de lo que hace, sin saber adónde va ni adónde desea ir. Hay momentos en que el extranjero, natural-

mente extraño á esta actividad, se siente arrastrado por la corriente humana y es transportado casi en andas por la multitud; y por más que procure ser listo, nunca es lo bastante. He observado que cuando se trata de tomar un tranvía, corre hacia él un grupo de gente. El vehículo es ocupado totalmente, los asientos por la gente del país y los extranjeros quedan parados.

En medio de tal movimiento y lleno de la confusión que el mismo provoca al principio, extraña su medio ambiente habitual, pero luego el encanto que nace de la contemplación del progreso, le sugestiona, le complace, determinando un estado de agradable admiración.

Pensando sobre la sorprendente actividad de New York, me he preguntado en más de una ocasión. ¿ De dónde sale tanta gente, qué hace, adónde va ? ¿ Qué causas dan origen á este gran movimiento ?

Contestarán muchos á esta pregunta diciendo que New York tiene más de 4.000.000 de habitantes y que de ahí nace el movimiento, contestación que me di yo mismo en un principio y que deseché inmediatamente. No, no es eso, porque Londres tiene 5.000.000 y, sin embargo, su tráfico y movimiento es muy inferior al de New York. Otras importantes ciudades, con mayor población relativa, tampoco tienen ni siquiera un movimiento parecido al suyo.

Deseché muchas otras causas más ó menos fundadas hasta que encontré una que me satisfizo.

Indudablemente la bondad de los medios de transporte, la rapidez de la locomoción, facilitando el traslado inmediato de un punto á otro, son causas que impulsan el movimiento y que lo aumentan considerablemente.

Así pues, tomemos una ciudad cualquiera donde exista una línea de tranvías á sangre, que tiene una cantidad dada de tráfico; electrifiquemos esa línea, mejoremos el servicio, acortando las distancias por medio de comunicaciones rápidas, y tendremos infaliblemente como resultado que el tráfico aumentará notablemente, teniendo la ciudad la misma población, el mismo comercio. Tenemos en Buenos Aires un ejemplo palpable de este resultado. Las estadísticas del número de pasajeros transportados cuando se usaba la tracción á sangre, comparados con el número de los transportados después de haberse electrificado algunas líneas y descontando proporcionalmente el aumento de la población, arrojan en favor de esta causa un dato elocuente.

New York es la ciudad del mundo que ha conseguido la perfección más completa en los servicios de transporte y locomoción, y por eso es la que tiene más tráfico y movimiento.

Debo declarar, á fuer de sincero, que en New York existen otras causas poderosas que contribuyen á su extraordinario movimiento, que son propias del carácter excepcionalmente práctico de los norteamericanos, y que, aunque de difícil imitación, pueden ser adquiridas por otras ciudades, mediante la observancia de ciertas disposiciones que pueden dictar las autoridades municipales, en uso de sus atribuciones propias.

Conversando á este respecto con Mr. Franck Sprague, uno de los más distinguidos ingenieros electricistas de ese país, me decía: « Si es necesario transportar de un punto á otro un millón de pasajeros en un tiempo dado, y para hacerlo hay que matar á cinco personas, se matan, pero los pasajeros se llevan ».

Y hay que razonar así, con esta su lógica dura, implacable, pero práctica, si se quiere llegar á lo que ellos hacen.

Es necesario educar y preparar al público, haciendo comprender á cada persona que cuando sale á la calle es ella únicamente la responsable de lo que pueda acaecerle, que cuando atraviesa una vía pública debe mirar hacia atrás y adelante, especialmente donde hay una vía por donde es lógico que pueda pasar un tranvía. Que si una persona cruza una calle, distraída, sin pensar en lo que debe y un vehículo le rompe, pongo por caso, una pierna, bien merecido lo tiene, y, en resumen, que una desgracia personal de esta naturaleza, es un bien colectivo, pues su falta de cuidado servirá de ejemplo para los demás. Observando estas prácticas se educará de tal manera el público hasta conseguirse una diminución notable de los accidentes.

Cuanto mayor es el peligro, forzosamente tiene que ser mayor el cuidado de las personas para evitar sus consecuencias.

Buenos Aires, es una ciudad llamada por su desenvolvimiento asombroso á alcanzar un gran progreso, y dado las costumbres y el carácter de su población cosmopolita, es susceptible de adquirir las prácticas que observan los habitantes de New York.

Actualmente, no es posible transportarse con rapidez en Buenos Aires, pues cuando una señora ó un individuo desea descender de un tranvía, espera que esté completamente parado, antes de iniciar el más simple movimiento.

Esa persona, debe estar, antes de pararse el tranvía, en la plataforma, lista para bajarse inmediatamente.

Para que una compañía de tranvías consiga un gran aumento de tráfico, necesita lo siguiente: la mayor celeridad posible de transporte, la educación práctica del público y muy especialmente el mayor

número de combinaciones con otras líneas, rigiendo siempre una tarifa uniforme.

Los reglamentos de tranvías dictados por la Municipalidad de Buenos Aires, determinan un número fijo de pasajeros para cada vehículo, el que no puede excederse bajo ningún motivo. Esta disposición tendría su razón de ser en vehículos á tracción á sangre, pero si se ha inspirado en el deseo de procurar la mayor comodidad del público, en tranvías eléctricos, considero que se ha conseguido todo lo contrario.

Suprimiendo el completo, la comodidad á que tienden los reglamentos municipales, la obtiene fácilmente la persona que la desea.

El que quiere viajar cómodamente sentado puede hacerlo, esperando el vehículo que se lo permita.

Hoy, el individuo ocupado, que dispone del tiempo justo para trasladarse de un lugar á otro, ¿por qué no ha de viajar parado si él lo desea? ¿Qué mayor incomodidad y trastorno que perder su tiempo á la espera de tranvías y no poder llegar al punto de su destino con la prontitud que le reclaman sus ocupaciones?

¿Qué inconveniente hay en que una persona viaje parada?

Dicen que en las plataformas, donde se aglomera el público, puede actuar el ladrón con mayor facilidad, pero, vuelvo á decir que cada uno es responsable de sí mismo y de todo lo que puede sucederle por su descuido; el pasajero debe cuidarse de que no le roben. Si ésta es una razón aplicable al público de Buenos Aires, es bien triste invocarla; es considerar á ese público incapaz de valerse á sí mismo.

Otra razón sería que puede incomodarse á una señora, que el guarango aprovecharía estas ocasiones.

Rechazo esta razón en defensa de la educación del público. Debemos considerarnos todos en un grado de cultura tal, que si se faltara á una señora, para cada insolente existen cinco caballeros que le aplicarían el correctivo merecido y así acabarían estas faltas de consideración y respecto.

Bajo el punto de vista de la higiene, no hay razones que impongan la necesidad de establecer el completo.

Estas explicaciones y conveniencias prácticas me permiten manifestar la idea de que es necesario suprimir el completo en nuestros tranvías para mayor conveniencia y satisfacción de las necesidades del público, para beneficio de las compañías explotadoras y por consiguiente para obtener mejoras en los servicios de tráfico y transporte.

En New York, donde además del tráfico de superficie existe el ele-

vado y subterráneo, donde los coches sin completo recorren sus vías á reducidísima distancia uno de otro, no dan abasto á las necesidades públicas.

Este dato nos permite formarnos una idea del enorme movimiento de New York y del serio problema que encierra, cuya solución tratan de encontrar las autoridades.

Buenos Aires necesita dedicar atención especial á este punto de transcendental importancia para su desenvolvimiento y grandeza ; lo reclama la población, el comercio.

Muchas energías pequeñas, pero que en conjunto forman un gran movimiento, son aplastadas por la falta de medios de transporte rápidos. No pocas personas necesitarían realizar, para la mejor atención de sus trabajos, muchos viajes de tranvías, pero la idea del tiempo que en ellos pierden, los detiene, impidiendo así la realización de inmensa cantidad de transacciones y negocios de todo género.

## BROOKLYN RAPID TRANSIT COMPANY

De los cinco distritos de la ciudad de New York, Brooklyn es el de mayor superficie, y tiene sin duda uno de los sistemas más complejos de transporte en el mundo. Prácticamente todas las líneas de tranvías en Brooklyn son explotadas por la compañía Brooklyn Rapid Transit, que conduce cerca de un millón de pasajeros por día. Dos tercios de este tráfico es llevado por los coches de superficie, y una tercera por los elevados. El gran número de pasajeros llevados por las líneas elevadas, comparado con el kilometraje de vías y el número de coches en servicio en estas líneas, patentiza el valor de los trenes comparados con tranvías aislados, cuando se trata de un volumen de tráfico tan grande. No hay ningún otro « terminus » en el mundo, que embarque y desembarque más pasajeros en el lado de Manhattan del Puente de Brooklyn. Es uno de los espectáculos dignos de admiración en New York ; es grandioso é imponente contemplar esa avalancha humana, continua é interminable.

Ciento diez millones de personas son transportadas al través del puente de Brooklyn por los coches de la Rapid Transit. Por día pasan trescientas treinta mil personas. En las horas de mayor tráfico, cruzan por las líneas de superficie del puente Brooklyn, cinco coches por minuto, ó sea doscientos noventa por hora.

Además, durante esas horas los coches elevados pasan cada doce segundos, y por hora cruzan el puente 264. Más de la mitad de los pasajeros transportados en las líneas de superficie y elevados que cruzan el puente tienen sus negocios ó empleos en Manhattan y sus hogares en Brooklyn. Los grandes adelantos en las facilidades de transporte y la posibilidad de poder trasladarse á los suburbios, á un costo uniforme de cinco centésimos, ha tenido por resultado el aumento rápido de la población en los alrededores del distrito de Brooklyn, donde el terreno y alquileres son más baratos que en Manhattan.

Podemos deducir de esto, cuán conveniente sería que las diferentes compañías existentes en Buenos Aires, se amalgamen, ó se combinen de tal manera, que por un costo uniforme pueda el pasajero hacer cualquier combinación entre sus diferentes líneas.

Las vías del Brooklyn Rapid Transit, irradian de diferentes puntos en los costas del « East River ». Debido al grande y uniforme tráfico diario de ida y vuelta á Manhattan, se hacen grandes aglomeraciones de pasajeros en los puntos donde lás líneas convergen.

En el puente de Brooklyn, es donde ocurre la mayor aglomeración. Uno de los puntos del mundo más concurridos por tranvías es la intersección de las calles Fulton, Wilonghy y Adams, donde se cruzan diferentes vías. Por este lugar pasan 552 coches por hora en seis direcciones distintas.

La compañía Brooklyn Rapid Transit, tiene en servicio 529 millas de vía, de las cuales 461 millas son de superficie y 68 millas elevadas. Sobre estas vías funcionan 1600 coches de superficie y 652 coches elevados.

Esta compañía tiene grandes fluctuaciones en su tráfico. Debido á las condiciones del tiempo el número de excursionistas varía enormemente En días de buen tiempo, en verano, el tráfico es de veinte por ciento mayor que en días de lluvia. En días domingo de buen tiempo, el tráfico es de 250 por ciento mayor que en días domingo de lluvia. Estas fluctuaciones de tráfico necesitan un departamento de transporte de primer orden para organizar horarios que llenen los condiciones requeridas. El número de pasajeros que visitan diariamente en verano á Coney Island y otros parajes del alrededor, pasa de 375.000. Agregando las varias líneas del Brooklyn Rapid Transit Company, tiene una capacidad total para el transporte, de 40.000 personas por hora.

Debido al rápido aumento de la población, y del tráfico de pasa-

jeros, la fuerza electromotriz necesaria en Brooklyn presenta un difícil problema. En los diez años transcurridos desde 1890 hasta 1900, la población aumentó un 39 por ciento, pero el número de pasajeros fué más del doble. La fuerza eléctrica necesaria para los coches de esta Compañía, es generada en siete usinas distintas. La más grande de ellas es de una capacidad de 32.000 caballos de fuerza, y la más pequeñas de 225 caballos. Esta irregularidad y subdivisión poco económica ha sido debida á que fueron construídas en diversas épocas y por diferentes compañías, antes de la consolidación de los intereses de transporte. Sin embargo, la nueva usina central merece ser mencionada por la instalación económica de su maquinaria en cuanto á espacio, y también porque en ella se generan tanto la corriente directa como la alternada. Seis máquinas de 4000 caballos de fuerza acopladas directamente á generadores trifásicos de capacidad de 2700 kilovatios cada uno, 25 ciclos, 6600 voltios que alimentan las subestaciones de los distritos apartados. El distrito más cerca de la usina es alimentado con corriente continua á seiscientos voltios por dos máquinas de 4000 caballos de fuerza, acopladas directamente á los dinamos de 2700 kilovatios.

El carbón puede ser traído á un depósito sobre la caldera de la torre de carga, colocada en un canal ó de la barraca de reserva. Este depósito tiene una capacidad de 100.000 toneladas y está provisto de torres de descarga y correas de transporte, de manera que el carbón depositado en la barraca pueda ser transferido á la usina con un costo reducido.

Las demás usinas generadoras no tienen nada de interés especial que referir, sino que son de las siguientes capacidades:

Usina en Kent Avenue 11.900 kilovatios; usina Sud, 3000 kilovatios; usina Atlantic Avenue, 3400 kilovatios; usina calle 59 cerca de la 5ª Avenue, 2300 kilovatios; usina Brooklyn Bridge, 800 kilovatios; esta última trabaja solamente durante las horas de máxima carga, por la mañana y á la tarde, y es la única usina que trabaja sin condensación.

En las subusinas los conversores rotativos de 1000 kilovatios tienen tres transformadores de 375 kilowatios conexionados en delta, con tres interruptores accionados eléctricamente en el lado de baja tensión corriente alternada, entre el transformador estático y el conversor rotativo. La sincronización se efectúa en el lado de baja tensión del transformador. Aunque los convertidores rotativos tienen el enrrollamiento del campo magnético en serie y en derivación, solo se emplea el en derivación. Los transformadores son enfriados por ven-

tiladores accionados por motores de corriente continua. Los conversores rotativos son puestos á velocidad para la sincronización por medio de un pequeño motor de inducción, siendo el eje del motor una extensión del eje del conversor rotativo. No solamente son accionados eléctricamente todos los interruptores á aceite, sino que todos los otros aparatos están derivados y colocados con el objeto de un funcionamiento de costo mínimo en el personal y libre de peligro. El personal necesario para una subestación de una capacidad de 5000 kilovatios, consta de un electricista y un ayudante.

La construcción de la línea, vías y trole, no nos ofrece mayor interés, pues se asemejan á los nuestros, como la del tranvía Buenos Aires y Belgrano. Sin embargo, hay una diferencia : en los lugares donde hay varias uniones, como la entrada á una estación, el uso del trole se ha abandonado, usando una canaleta ó caja de madera de forma ⊓ forrada con planchas de acero.

En Brooklyn, en los últimos años, en las vías colocadas se ha probado una infinidad de tipos de juntas permanentes en los rieles. El año pasado la Rapid Transit ha resudadó más de 11.000 juntas por el proceso eléctrico de la Lorain Steel Company. No solamente se consigue con esto una vía perfecta, con una rigidez absoluta, sino que da una conductividad tan buena, que se garantiza el 100 por ciento de la capacidad conductiva del riel.

Los trenes elevados son accionados por el sistema de Mr. Sprague « Multiple Unit System ». Durante las horas de mayor tráfico, por la mañana y la noche, se emplean trenes de cinco coches, tres coches motores y dos de remolque y de dos ó tres durante las otras horas, dos coches motores y uno á remolque.

La velocidad máxima empleada en los coches de superficie es de 28 millas por hora y el de los elevados 43 millas.

Los expresos de Park Row á Coney Island, parte en elevación y parte á nivel, salvan en 34 minutos una distancia de 11,61 millas.

Durante los meses de verano esta compañía emplea diez mil motormen y conductores. En invierno este número baja á siete mil. Son sometidos á un examen físico y riguroso. De la vista se les hace un reconocimiento especial. Al motorman se le instruye en coches especiales. Los salarios de los conductores y motormen son según la distancia del servicio que efectúan. Se les conceden aumentos en los sueldos al pasar el primero, tercero y quinto año de servicio. Esto tiende á evitar huelgas, y es un incentivo para que la gente continúe al servicio de la compañía.

Casi todos los empleados de la compañía son socios de la Brooklyn Rapid Transit Mutual Benefit Association, sociedad de beneficio mutuo. Esta organización patrocinada es ayudada por la compañía. Es una organización tan benéfica como social. Los socios pagan cincuenta centavos oro por mes. Si se inhabilitan ó enferman por más de siete días, reciben un dolar por día y asistencia médica gratis; en caso de muerte, cien dolares, pagados por la asociación á la familia.

Todos los veranos se hacen picnic y otras diversiones al aire libre y excursiones á los balnearios para el beneficio de los empleados y sus familias, y para el uso de los socios se sostienen clubs bien instalados, con billares, salas de lectura, biblioteca y gimnasia. En casi todas las estaciones existen pequeñas piezas (clubs).

Menciono esta organización, porqué aunque no tiene mayor novedad es de mucho interés, pues por este medio las compañías agrupan y cohesionan á sus empleados, mejoran sus condiciones, proporcionándoles comodidades y medios de instrucción, y evitándose la compañía el elemento malo y los graves perjuicios de las huelgas.

*Central Willeamsburg.* — Para prever el futuro aumento de esta compañía, se está construyendo una nueva central, que será la más grande y la más importante de la compañía, y una vez terminada tendrá una capacidad de un tercio mayor que las usinas actualmente en uso.

La central tendrá una capacidad total de 66.000 kilovatios, divididos en doce unidades turbo-eléctricas de 5500 kilovatios que ya están en construcción.

El edificio tiene 257 por 209 pies y contendrá una sección de calderas de 125 pies, 6 pulgadas ancho y de un solo piso. A un lado de la sala-máquinas habrá galerías de 20 pies de ancho que se extenderán á lo largo y al través de un extremo del edificio para la instalación de los aparatos del tablero de distribución.

El edificio descansa en pilotes y fundaciones de concreto, siendo aquellos distribuídos uniformemente bajo de la sección calderas y concentrados en la sala-máquinas para sostener el peso de las unidades turbo.

Por medio de túneles centrales, extendiéndose á lo largo del edificio, se conseguirá la toma y descarga del agua de condensación. El túnel de toma estará colocado directamente debajo del túnel de descarga, pero sus conexiones con el río están arregladas para que se hallen lo más separados posibles.

Los dinamos de 5500 kilovatios serán envueltos de manera de po-

derse conexionar con 6600 voltios ó con 11.000 voltios de potencial siendo intención de la compañía trabajar todos sus circuitos de fuerza de corriente alternada al potencial más alto.

## LA INTERBOROUGH RAPID TRANSIT COMPANY

### *Sección ferrocarril de Manhattan*

Todos los trenes elevados en funcionamiento en la Isla de Manhattan y en el distrito de Broux fueron arrendados en abril de 1903 á la compañía Interborough Rapid Transit y son conocidos ahora bajo el nombre Manhattan Railway división de esa compañía.

El tren rodante pasa de 1500 coches. Durante las horas de mayor tráfico hay en servicio 1332 coches. El número de pasajeros llevados por día son 850.000, más ó menos. El día de mayor tráfico habido fué el 4 de abril de 1904, en que se llevaron 1,063.000 pasajeros.

Se recordará que estos trenes de 4 ó 5 coches eran arrastrados antes por locomotoras de vapor con una velocidad de 10 á 11 millas por hora durante las horas de mayor tráfico.

Para aumentar la capacidad de transporte se hacía necesario un cambio en la fuerza motriz que permitiera llevar trenes más largos y con mayor velocidad. La experiencia demostró las ventajas de la electricidad como fuerza motriz para los trenes elevados puestos en servicio en Chicago en 1893 y en febrero de 1899 los accionistas del Manhattan Railway votaron el cambio del sistema de tracción de vapor por la eléctrica, emitiendo 18.000.000 dolares para el pago por esta mejora.

La adopción de la electricidad ha permitido un aumento de 33 por ciento en la capacidad de transporte de la línea. Los trenes eléctricos en las horas de mayor tráfico se componen ahora de 6 coches cada uno, y tienen una velocidad de 13 y media á 14 millas por hora.

El tráfico de pasajeros durante el año de 1903, el primer año que funcionó enteramente por electricidad, fué de un 30 por ciento más que el último año operado enteramente á vapor (1901). La eliminación del humo, vapor y hollín era universalmente admitida como conveniente, pero las bondades que resultaron del uso de la electricidad como fuerza motriz, evidenciaron su superioridad indiscutible.

Tenemos en apoyo de esto, que el costo de la tracción eléctrica durante el año 1903, fué un 45 por ciento menor que el producido de las

entradas brutas, mientras que el costo de la tracción á vapor en 1901 pasó del 55 por ciento.

La fuerza electro-motriz con que funcionan todos los trenes de la Manhattan Railway Division es generada por una sola estación construída cerca del centro de la red de vías en el East River, entre las calles 74 y 75. En esta usina, alternadores de tres fases movidos por máquinas compound, generan fuerza á un potencial de 11.000 voltios á las barras patrones de las usinas. La fuerza es entonces distribuída á las usinas á lo largo de las vías á distancias más ó menos iguales. Cables de tres conductores, colocados en el subsuelo en conductos de arcilla vitrificada, transmiten la fuerza de la usina central á estas subusinas.

En las subusinas, el potencial es primeramente transformado de 11.000 á 390 voltios, entonces pasa por los conversores rotativos, que alimentan con corriente directa, á un potencial de 625 voltios, el tercer riel que opera la línea.

# MISCELÁNEA

---

**El teorema de Pitágoras. Números comensurables que lo verifican.** — Se ha venido repitiendo constantemente desde hace muchísimo tiempo que los únicos números comensurables que verifican el teorema de Pitágoras son 3, 4 y 5 y sus equimúltiplos (1) 6, 8, 10 ; 9, 12, 15, etc.

Esto es, sin embargo, erróneo y no se concibe como tal creencia ha podido llegar hasta hoy sin ser rebatida, siendo en extremo sencillo demostrar lo contrario.

Tal vez el tema haya sido desdeñado por insignificante, pero yo creo que los errores, por pequeños que aparezcan, nunca son insignificantes, y que será siempre labor meritoria ir expurgando de ellos las obras de ciencia.

Tal creencia me induce á publicar este modestísimo ensayo, que no pretende ser perfecto, pero que podrá perfeccionar el que, con mayores dotes intelectuales y más caudal de saber que yo, quiera intentarlo.

TEOREMA I. — *La suma de los cuadrados de dos números primos entre sí, de los que uno es par é impar el otro, puede dar origen al cuadrado del número consecutivo superior al par.*

Sean, en efecto, dos números primos entre sí, $a$ y $b$, par el primero é impar el segundo.

Sus cuadrados $a^2$ y $b^2$ serán, asimismo primos entre sí, y par el primero é impar el segundo.

La suma de estos cuadrados será

$$a^2 + b^2 = N$$

Como $b^2$ es impar podemos inscribirlo

$$b^2 = 2c + 1$$

y cuando tengamos $c = a$, nos resultará

$$N = a^2 + b^2 = a^2 + 2c + 1 = a^2 + 2a + 1 = (a + 1)^2.$$

(1) Entre otras obras, véase la *Aritmética General* de D. Eduardo Benot. Madrid, 1895.

Dando á $b$ todos los valores impares posibles tendremos :

Para $b = 3$ ; $b^2 = 9 = 2 \times 4 + 1 \quad \therefore \quad a = 4$

$$4^2 + 3^2 = 5^2.$$

Para $b = 5$ ; $b^2 = 25 = 2 \times 12 + 1 \quad \therefore \quad a = 12$

$$12^2 + 5^2 = 13^2.$$

Para $b = 7$ ; $b^2 = 49 = 2 \times 24 + 1 \quad \therefore \quad a = 24$

$$24^2 + 7^2 = 25^2$$

y así sucesivamente.

A esta serie de cuadrados hay que agregar, naturalmente, sus equimúltiplos, con lo cual su número se aumenta inmensamente.

Teorema II. — *Cuando, según lo demostrado anteriormente,* N *es el cuadrado de* $a + 1$ *el número* $a$ *es un múltiplo de* 4.

En efecto, el número impar $b$ puede suponerse

$$b = 2m + 1$$

y su cuadrado será

$$b^2 = 4m^2 + 4m + 1.$$

Pero, según vimos antes, debe ser

$$b^2 = 2c + 1 = 2a + 1$$

tendremos, pues

$$4m^2 + 4m + 1 = 2a + 1 \ \therefore$$
$$4m^2 + 4m = 2a \ \therefore$$
$$2m^2 + 2m = a \ \therefore$$
$$2m(m + 1) = a.$$

Ahora bien, el producto $m(m + 1)$ debe ser indudablemente un número par, toda vez que de no serlo $m$ lo será forzosamente $m + 1$ y recíprocamente ; podremos, pues, escribir

$$m(m + 1) = 2n \ \therefore$$
$$2m(m + 1) = 4n = a.$$

Corolario I. — *El número par $a$ será siempre mayor que el impar $b$.*

En efecto, siendo $a = 4n$, tendremos $a^2 = 16n^2$, y como $b^2 = 2a + 1 = 8n + 1$, nos resultará, á todas luces,

$$16n^2 > 8n + 1 \ \therefore$$
$$a^2 > b^2 \ \therefore$$
$$a > b.$$

Corolario II. — *Siendo $a$ y $b$ primos entre sí, $a + 1$ será primo con ambos.*

En efecto, en tal caso $a^2$ y $b^2$ serán, asimismo, primos entre sí, y, por lo tanto, su suma $(a + 1)^2$ será un número primo con ambos.

Sus raíces $a$, $b$ y $a + 1$ deberán ser, por consiguiente, tres números primos entre sí.

*Observación.* — Es de notar que mientras los valores de *b* aumentan de 2 en 2 unidades los de *a* crecen de modo que sus diferencias sucesivas forman una progresión aritmética cuya razón es 4.

*Valores de* a : 4, 12, 24, 40, 60, 84, etc.

*Diferencias :* 8, 12, 16, 20, 24, etc.

De esto se desprende que, si bien el triángulo rectángulo cuyos lados son respectivamente 3, 4 y 5, no es el único que verifique con números conmensurables entre sí el teorema de Pitágoras, es, no obstante, el que menor valor da para la razón $a : b$. Razón que va aumentando progresivamente á medida que van siendo mayores los valores de $a$ y de $b$.

JOSÉ GONZÁLEZ GALÉ.

## Programme de la Section de la Prévoyance de l'Exposition de Milan 1906 (1).

### DIVISION INTERNATIONAL

*Première catégorie:* Prévention et atténuation des accidents du travail (2).

*Deuxième catégorie:* Etudes, institutions et législation ayant pour but d'assurer les travailleurs contre le chômage forcé, et de pourvoir, d'une façon générale, aux dommages du chômage involontaire.

1re classe. Bureaux d'enregistrement pour les ouvriers sans ouvrage, bureaux de médiateurs, bureaux de placement institués, soit par les corps de métiers, soit par des associations ouvrières ou mixtes, soit encore par des organisations particulières, par les Communes ou par l'État.

2me clase. Institutions et subsides pour les frais de route. Stations de secours, contre remboursement en espèces ou en travail. Dortoirs.

3me classe. Caisses d'assurances contre le chômage forcé: instituées par les associations professionnelles ouvrières et complétées par les subsides des employeurs; par les Communes ou par l'État, obligatoires ou facultatives; par les Communes, l'État ou des organisations particulières complétant les caisses des associations professionnelles ouvrières.

4me classe. Maisons de travail pouvant offrir soit du travail à l'interieur, soit du travail au dehors, rétribué de diverses manières.

5me classe. Colonies agricoles.

6me classe. Allotements de terres du Domaine à défricher contre paiement à longue échéance avec avances en espèces ou en nature. Allotements de terres à donner loyer, en cooperation, etc. — Jardins ouvriers.

7me classe. Autres mesures diverses: travaux extraordinaires; émigration; subsides en nature, etc.

(1) El Comité ejecutivo nos pide desde Milán la publicación de este programa, lo que hacemos gustosos. Véase la entrega II del tomo LIX de estos *Anales. (La Dirección.)*

(2) Tout ce qui concerne la partie hygiénique-sanitaire de cette catégorie se trouve dans la Section omonyme.

Dans la Section de Prévoyance figure tout ce qui se rapporte aux questions économique-sociales.

8me classe. Législation.

9me classe. Bibliographie.

*Troisième catégorie:* Intitutions dues aux employeurs ou aux ouvriers pour atténuer les dommages des grèves.

*Quatrième catégorie:* Etudes, institutions, législation sur la construction des logements populaires.

1re classe. Grands édifices. Quartiers ouvriers. Villages ouvriers.

2me classe. Petites constructions indépendantes. Maisonnettes isolées, adossés. Maisonnettes avec jardin.

3me classe. Edifices de dimensions moyennes.

4me classe. Logements pour célibataires et pour jeunes ouvriers encore soumis à la tutelle de la loi.

NB.— Mettre en relief les divers systèmes de paiement et d'entretien : loyer : données analytiques et globales du prix de revient des constructions; types des matériaux employes; valeur des loyers; capitaux et revenus; conditions de la surveillance sur l'entretien des locaux, si les locataires participent à cette surveillance avec primes.

*Cinquième catégorie :* Prévoyance, assistance et protection en faveur du personnel des entreprises de transports (employés, agents, commis, ouvriers, etc.).

1re classe. Législation.

2me classe. Institutions dues à l'initiative de l'État ou d'autres administrations publiques.

3me classe. Institutions fondées par les entrepreneurs en faveur de leur personnel.

4me classe. Institutions fondées par le personnel des entreprises et à son propre bénéfice.

5me classe. Statistique des conditions professionnelles, économiques et sanitaires du personnel des entreprises de transports.

6me classe. Bibliographie.

*Sixième catégorie :*

1re classe. Mesures précautionnelles, institutions de prévoyance et d'assurances en garantie des personnes et des marchandises dans leurs rapports éventuel avec les entreprises de transports.

2me classe. Bibliographie.

NB.—Dans toutes les catégories, qui forment l'ensemble de la section de la Prévoyance, les groupes et les instituts seront considérés comme Exposants au même titre que les individus. Les premiers seront assignés à leurs différentes classes, les seconds à la Bibliographie.

Les objets à exposer devront consister : en représentations graphiques (exposés, tableaux, monographies, imprimés et manuscrits) et plastiques (modèles et dessins d'appareils) pouvant servir à expliquer l'organisation, le fonctionnement et les résultats des mesures et des institutions dont l'ensemble devra constituer l'Exposition.

Le Président du Comité Exécutif,

C. MANGILI.

Le Secrétaire Général.

Ing. E. STEFINI.

*Commission de la Section de la Prévoyance :* Président, dottore Ugo Pisa ; Vice-Président, avvocato Gerolamo Morpurgo ; Rapporteur, dottore Alessandro Schiavi; dottore Ercole Bassi ; avvocato Gaspare Brugnatelli ; Carlo Dell'Acqua ; Massimo De Vecchi; dottore Francesco Gatti; Enrico Leonardi; Achille Levi; Antonio Maffi; ingeniero Domenico Oliva ; avvocato Umberto Ottolenghi ; ingeniero Guido Perelli ; dottore Giuseppe Piazzi ; ingeniero Luig Pontiggia ; Alfonso Sanseverino Vimercati ; Giuseppe Scaramuccia ; Pietro Serugeri ; ingeniero Giulio Vigoni ; Secrétaire, doctore Edoardo Marazzani.

# PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANGE

## EXTRANJERAS

### Alemania

Zeftschrift der Gesellschaf fur Erdkunde, Berlin. — Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preussischen Rhinalande-Westfalens, etc., Bonn. — Abhandlungen herausgegeben von Naturwissenschaftlichen Verein. Bremen. — Deutsche Geographische Blätter, Bremen. — Abh. der Kaiserl. Leop. Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher, Halle. — Nachrichten von der Konigl Gesellschaft der Wissenschaften, Gottingen. — Sitzungsberichte und Abhandlungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft, Dresden. — Naturforschenden Gesellschaft, Leipzig. — Mitheilungen aus dem Naturhistorischen Museum, Hamburg. — Berichte uber die Verhandlungen der Koniglich Sachsischen Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig. — Mittheilungen der geographischen Gesellschaft, Hamburg. — Berichte der Naturforschenden Gesellschaft, Freiburg. — Jahres Berfchte des Naturwissenschaftlichen, Elberield. — Mathematisch Naturwissenschaftlichen Mitheilungen, Stuttgart. — Schriften der Phisikalisch — Okonomischen gesellschaft, Königsberg.

### Australia

Records of the geological Survey, Sydney.

### Austria-Hungría

Verhandlungen des naturforschen des Vereines, Brünn. — (Agram; Societe Archeologiches « Croate », Zagreb. — Annalen des K. K. Naturhistorischen of Museums, Viena. — Verhandlungen der K. K. Zoologisch Botanischen gesellschaft, Wien — Sitzungsberichte des deutschen naturwissenchaftlich Medicinischen Vereines fur-Bohmen, « Lotos » Praga. — Jarhbuch des Ungarischen Kapathen Vereines, Iglo.

### Bélgica

Acad. Royale des Sciences, des Letres et des Beaux Arts, Bruxelles. — Ann. de la Soc. Entomologique, Bruxelles. — Ann de la Soc Royale Malacologique, Bruxelles. — Bull. de l'Assoc. des Ing. Electriciens Institute Montefiore. — Liège.

### Brasil

Boletim da Sociedade de Geographia, Rio Janeiro. — Bol. do Museo Paraense, Pará. — Rev. do Centro de Sciencias Letras e Artes, Campinas — Rev. da Federacao de Estudiantes Brasileiros, Rio Janeiro. — Bol. da Agricultura, S. Paulo. — Rev. de Sciencias, Industria, Politica é Artes, Rio Janeiro. — Rev. do Museo Paulista, S. Paulo. — Bol. da Comissao Geográphica é Geologica do Estado de Minas Geraes, San Joao del Rei — Comissao Geográphica é Geologica. San Paulo. — Bol. do Observ. Metereológico. Rio Janeiro. — Bol. do Inst Géographico é Etnographico, Rio Janeiro. — Escola de Minas, Ouro Preto.

### Colombia

An. de Ingenieria. Soc. Colombiana de Ingenieros, Bogotá.

### Costarica

Oficina de Depósito y Cange de Publicaciones, San José. — An. del Museo Nacional, San José. — An. del Inst. Físico Geográfico Nacional, — San José.

### Cuba

Universidad de la Habana, Cuba.

### Chile

Rev. de la Soc. Médica, Santiago. — El Pensamiento Latino, Santiago. — Verhandlungen des Deutschen Wissenschaftlichen Vereines, Santiago. — Actas de la Soc. Científica de Chile, Santiago. — Rev. Chilena de Hijiene, Santiago. — Ofic. Hidrográfica de la Marina de Chile. Valparaíso. — Rev. Chilena de Historia Natural, Valparaíso.

### Ecuador

Rev. de la Soc. Jurídico-Literaria. Quito. — An. de la Universidad Central del Ecuador, Quito.

## España

Bol. de la Soc. Geográfica, Madrid. — Bol. de la R. Acad. de Ciencias, Barcelona. — R. Acad. de Ciencias, Madrid. — Rev. de la Unión Ibero-Americana, Madrid. — Rev. de Obras Públicas, Madrid. — Rev. Tecnológica Industrial. Barcelona. — Rev. Industria é invenciones, Barcelona. — Rev. Arqnitectura y Construcciones, Barcelona. — Rev. Minera Metarlúrgica y de Ingeniería, Madrid. — La Fotografía, Madrid.

## Estados Unidos

Bull. of the Scientific Laboratoires of Denison University, Granville, Ohio. — Bull. of the Exxex Institute, Salem Mas — Bull. Philosophical Society, Washington. — Bull. of the Lloid Library of Botany, Pharmarcy and Materia Medica, Cincinati, Ohio. — Bull. of University of Montana, Missoula, Montana. — Bull. of the Minesota Academy of Natural Sciences, Minesota. — Bull of the New York Botanical Garden, New York. — Bull. of the U S. Geological and geographical Survey of the territoires, Washington. — Bull of the Wisconsin Natural History Society Milwankee, Wis. — Bull. of the University, Kansas. — Bull. of the American Geographical Society, New York. — Jonrnal of the New Jersey Natural History, New Jersery. Trenton. — Journal of the Military Service Institution. of the U. States. — Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society, Chapel Hill. Nord-Carolina. — « La América Científica », New York. — Librarian Augustana College, Rocklslad, New York. — Memoirs of the National Academy of Sciences, Washington — M. Zoological Garden, New York. — Proceeding of the Engineers Club, Filadelfia. — Proceeding of the Boston Society of Natural History, Boston. — Ann. Report Missouri Botanical Garden. San Luis M. O. — Ann Report of the Board of trustes of the Public Museum, Milwankee. — Association of Engineering Society, San Louis, Mas. Ann. Report of the Bureau of Ethnology, Washington. — American Museum of Natural History, New York. — Bull. of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge-Mas. — Bull. of the American Mathematical Society, New York. — Trasaction of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters, Madison Wis. — Trasaction of the Academ. of Sciences, San Louis. — Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences, New Haven. — Transactions Kansas Academy of Sciences, Topekas, Kansas. — The Engineering Magazine, New York. — Sixtenth Annual Report of the Agricultural Experiment Station, Nebraska. — The Library American Association for the Advancement of Sciences. Care of the University, Cincinati Ohio. — N. Y. Vassar Brothers Institutes, Ponghtepsie. — Secretary Board of Commisioners Second Geological Survey of Pensylvania, Philadelphia. — The Engineering and Mining Journal, New York. — Smithsonians Institution, Washington. — U. S. Geological Survey, Washington. — The Museum of the Brooklin Institute of Arts and Sciences. — The Ohio Mechanics Institute, Cincinati — University of California Publications, Berkeley. — Proceeding of Enginneer Society of Western, Pensylvania. — Proceeding of the Davemport Academy, Jowa. — Proceeding and transaction of the Association, Meride, Conn. — Proceeding of the Portland Society of Natural History, Portlad, Maine. — Proceeding American Society Engineers, New York. — Proceeding of the Academy of Natural Sciences, Philadelphia. Proceeding of the American Philosophical Society, Philadelphia. — Proceeding of the Indiana Academy of Sciences, Indianopolis. — Proceeding of the California Academy of Science, — San Francisco. — The University of Colorado. « Studies ». Colorado.

## Filipinas

Bol. del Observ. Metereológico. — Manila.

## Francia

Bull. de la Soc. Linnennée du Nord de la France, Amiéns. — Bull. de la Soc. d'Etudes Scientfiques, Angers. — Bull de la Soc. des Ingénieurs Civils de France, Paris. — Bull. de L'Université, Toulouse. — Ann. de la Faculté des Sciences, Marseille. — Bull. de la Soc de Géographie Commerciale, Paris. — Bull. de la Acad des Sciences et Lettres, Montpelier — Bull. de la Soc. de Topographie de France, Paris. — Rev. Générale des Sciences, Paris. — Bull de la Soc. de Géographie, Marseille. — Recueil de Médecine Vétérinaire, Alfort — Travaux Scientifiques de l'Université. Rennes. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Bordeaux. — Bull. de la Soc. des Sciences Naturelles et Mathematiques, Cherbourg. — Ann. des Mines, Paris. — Min. de l'Instruction Public et des Beaux Arts, Paris. — La Feuille des Jeunes Naturalistes, Paris. — Rev Géographique Internationale, Paris. — Ann. de la Soc. Linnéenne, Lyon. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Havre. — Bull. de la Soc. d'Étude des Sciences Naturelles, Reims.

## Holanda

Acad. R. des Sciences, Amsterdam. — Nederlandche Entomolog. Verseg, Rotterdam.

## Inglaterra

The Geological Society, London. — Minutes of Proceeding of the Institution of Civil Engineers, London. — Institution of Civil Engineers of Ireland, Dublin. — The Mineralogical Magazine Prof. W. J. Lewis M. A. F. C. S. the New Museums, Cambridge. — The Geographical Journal, London. — Bristish Association for the Advancement of Science, Glasgow. — The Guaterly Journal of the Geological Society, London.

*(Concluirá en el próximo número.)*

# ANALES

DE LA

# SOCIEDAD CIENTÍFICA

# ARGENTINA

---

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

*Secretarios :* Doctor JULIO J. GATTI y señor EDUARDO A. HOLMBERG

NOVIEMBRE 1905. — ENTREGA V. — TOMO LX

ÍNDICE



BUENOS AIRES

IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS

684 — CALLE PERÚ — 684

1905

## ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales*, que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que ésta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales*, sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente de dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección, **Cangallo 1825.**

La Dirección.

## PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

**Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías**

| | Pesos moneda nacional |
|---|---|
| Por mes | 1.00 |
| Por año | 12.00 |
| Número atrasado | 2.00 |
| — para los socios | 1.00 |

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

**El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano**

# RADIOACTIVIDAD Ó ACTIVIDAD RADIANTE ESPONTÁNEA DE LA MATERIA



El estudio de esta nueva rama científica que data recién de principios del año 1896 ha hecho tales progresos que, como veremos más adelante, ha convulsionado profundamente la ciencia.

El punto de partida del descubrimiento de esta nueva propiedad de la materia ha sido el hecho de volverse fluorescente la parte del tubo de Crookes, de donde parten los rayos Röntgen. Este fenómeno llamó vivamente la atención de M. Becquerel en la sesión del 20 de enero de 1896 de la Academia de Ciencias de París é inmediatamente se preguntó si los rayos Röntgen no eran más que una manifestación del movimiento vibratorio que da lugar á la fluorescencia y si todo cuerpo fluorescente emitiría tales rayos. Esta idea publicada por primera vez por H. Poincaré (1), encontró un sólido apoyo en las experiencias de Henry (2), Niewenglowski (3) y Troost (4). En efecto, Henry operando sobre el sulfuro de zinc fosforescente y Niewenglowski con el sulfuro de calcio expuesto á la luz, obtuvieron impresiones fotográficas á través de un papel negro y Troost por medio de la blenda hexagonal artificial fosforescente obtuvo fuertes impresiones fotográficas á través de papel negro de un grueso cartón.

Aunque esta relación entre la emisión de rayos penetrantes y la fosforescencia no fué confirmada más tarde por la experiencia, pues repitiendo los experimentos anteriormente mencionados se obtuvieron resultados negativos, condujo sin embargo á la constatación de un fenómeno tan nuevo como inesperado, cual es la emisión expontánea y continua de energía por parte de algunos cuerpos.

Entre las substancias estudiadas por Becquerel (5) se encuentra el

(1) *Revue générale des Sciences*, 30 janvier 1896.

(2) *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, t. CXXII, pág. 312.

(3) *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, t. CXXII, pág. 386.

(4) *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, t. CXXII, pág. 564.

(5) *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, t. CXXII, pág. 420.

sulfato doble de uranilo y de potasio, cuerpo fluorescente y con el cual obtuvo las primeras impresiones fotográficas sobre una placa gelatino-bromuro envuelta en papel negro. Como la fluorescencia de la sal de urano sólo persiste un centésimo de segundo, la experiencia fué llevada á cabo sometiendo continuamente el cuerpo activo á la luz solar ó á otra fuente luminosa. Repitiendo esta misma experiencia sin que interviniera ninguna causa excitatriz aparente consiguió el mismo resultado. Aun más, operando con sales de urano no fluorescentes, guardadas durante un largo tiempo en la obscuridad, obtuvo idéntico efecto. Dedujo de éstas y otras experiencias que el urano y sus compuestos emiten rayos especiales que denominó *rayos uránicos* y que más tarde Madame Curie bautizó con el nombre de *rayos Becquerel.*

El 7 de marzo de 1896, M. Becquerel observó uno de los fenómenos más importantes que produce esta nueva radiación, cual es la descarga de los cuerpos electrizados y determinó la velocidad de descarga $\frac{d\alpha}{dt}$, de un electróscopo de hojas de oro, siendo $\alpha$ el ángulo de desviación de las hojas de oro y $t$ el tiempo necesario para descargarlo.

M. Becquerel creyó en un principio que los rayos emitidos por el urano se polarizan, se reflejan y se refractan, pero Elster y Geitel, Lord Kelvin, etc., demostraron lo contrario y M. Becquerel mismo reconoció más tarde su error.

En esta primera serie de investigaciones M. Becquerel, sirviéndose de la placa fotográfica y del electróscopo para el estudio de estas radiaciones llega á las siguientes conclusiones : « Que el urano y todas las sales de este metal emiten una radiación invisible y penetrante que produce acciones químicas, fotográficas y descarga á distancia los cuerpos electrizados. Esta radiación parece tener una intensidad constante, independiente del tiempo y no estar influenciada por ninguna causa excitatriz exterior conocida. Parece, pues, ser espontánea. Ella atraviesa los metales, el papel negro y los cuerpos opacos para la luz. La propiedad radiante está ligada á la presencia del elemento urano ; es una propiedad atómica independiente del estado molecular de los compuestos. Los cuerpos influenciados por la radiación emiten ellos mismos una radiación secundaria que impresiona una placa fotográfica ».

Antes de proseguir es conveniente recordar que ya el inventor de la fotografía, Niepce de Saint-Victor, había observado una reducción de las sales de plata por el nitrato de urano y que Foucault en vista

de esto emitió la hipótesis de que se trataba de una radiación desconocida. M. Becquerel repitiendo la experiencia de Niepce de Saint-Victor afirma que la reducción de la sal de plata no era debida á los rayos uránicos, sino á causas secundarias. No se puede pues, atribuir al ilustre inventor de la fotografía la observación del primer fenómeno radioactivo.

Prosiguiendo las investigaciones con el objeto de reconocer si otras substancias emiten también rayos Becquerel, M. Schmidt (1) y casi al mismo tiempo Madame Curie constataron que el torio y sus compuestos poseían las mismas propiedades radioactivas del urano.

Como hemos visto, los rayos Becquerel descargan los cuerpos electrizados, es decir, vuelven conductor el aire (ionización). Esta ionización del aire es proporcional á la intensidad de las radiaciones y de aquí se deduce un procedimiento sencillo para medir la intensidad de éstas, determinando la conductibilidad adquirida por el aire bajo la influencia de las substancias radioactivas (2).

Madame Curie determinó la intensidad *i* de la corriente obtenida con el urano metálico y con otros minerales, hallando entre otras, las siguientes:

| | $i \times 10^{11}$ |
|---|---|
| Pechblenda de Johanngeorgenstadt | 8.3 |
| Urano | 2.3 |
| Chalcolita | 5.2 |
| Carnotita | 6.2 |
| Orangita | 2.0 |

Madame Curie sólo comprobó la radioactividad en los compuestos que contienen urano ó torio.

Si examinamos el cuadro que antecede se observa que los minerales de urano son mucho más activos que el mismo urano metálico. Por otra parte la chalcolita preparada artificialmente según el procedimiento de Debray tiene una intensidad normal dada su composición, pues es tres veces y medio menos activa que el urano.

Si se admite con Becquerel, según hemos visto, que la radioactividad es una propiedad atómica del urano ó del torio, los minerales que los contienen deberían tener una actividad menor que dichos elementos al estado metálico. Pero como se acaba de mencionar, sucede

(1) *Wied. Ann.*, t. LXV, pág. 141.

(2) Esta denominación fué adoptada por Madame Curie para designar las substancias que, como el urano, emiten rayos Becquerel.

todo lo contrario y Madame Curie dedujo de este hecho que la radio actividad no era una propiedad atómica del urano ó del torio, sino que los minerales ensayados encerraban en pequeña proporción una materia sumamente radioactiva, diferente del urano ó del torio, y de todos los cuerpos conocidos. Al realizar esta fecunda idea fué que Madame Curie encontró primeramente el polonio y luego el radio.

De los tres elementos radioactivos: polonio, radio y actinio, sólo nos ocuparemos someramente del radio, el único que ha podido ser aislado y estudiado detenidamente. Los tres elementos han sido encontrados en cantidades infinitesimales en la pechblenda. El polonio acompaña al bismuto al precipitar este último de la solución ácida por el ácido sulfhídrico y aún no ha sido posible aislarlo.

Marckwald (1) aisló un bismuto radioactivo, cuyo elemento activo presenta caracteres análogos al teluro y lo llamó radioteluro. El polonio y el radioteluro, por sus propiedades son probablemente idénticos.

No son éstas, las únicas substancias radioactivas conocidas, sino que Giesel, Strauss y Hoffmam han señalado la existencia de otras más, en especial una que, por sus propiedades químicas, es muy análoga al plomo, pero aun se conocen poco sus propiedades.

El actinio es un cuerpo vecino del torio, del cual aun no ha sido separado y que acompaña á ciertas substancias del grupo del hierro, contenidas en la pechblenda.

El radio es de la familia de los metales alcalino-térreos y se asemeja mucho al bario. El radio aun no ha sido aislado como elemento, si bien últimamente ha sido posible obtener su amalgama. El radio sigue al bario en todas las operaciones que se ejecutan para extraer este último de la pechblenda. Se obtiene su separación mediante cristalizaciones fraccionadas, aprovechando la diferencia de solubilidad de los cloruros de radio y de bario en el agua, en el agua alcoholizada ó en el agua adicionada de ácido clorhídrico. De esta manera Madame Curie ha podido obtener un cloruro de radio cuyo examen espectroscópico efectuado por Demarçay, ha constatado la presencia del bario en cantidades tan ínfimas, que no pueden influir de una manera apreciable en la determinación del peso atómico del radio, que ha sido hallado igual á 225.

Con este peso atómico Mendelejeff ha logrado incluir el radio, en su sistema periódico de los elementos, creando un nuevo grupo O, y para ponerlo de acuerdo con los últimos descubrimientos, ha adoptado la siguiente disposición:

(1) *Berichte d. deutsch. chem. Gesell.* Junio y diciembre 1902.

| Series | Grupo 0 | Grupo I | Grupo II | Grupo III | Grupo IV | Grupo V | Grupo VI | Grupo VII | Grupo VIII |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 ........ | x | | | | | | | | |
| 1 ........ | y | H 1.008 | | | | | | | |
| 2 ........ | He 1 | Li 7.03 | Be 9.1 | B 11 | C 12 | N 14.01 | O 16 | F 19 | |
| 3 ........ | Ne 19.9 | Na 23.05 | Mg 24.1 | Al 27 | Si 28.4 | P 31 | S 32.06 | Cl 35.45 | |
| 4 ........ | Ar 38 | K 39.1 | Ca 40.1 | Sc 44.1 | Ti 48.1 | V 51.4 | Cr 52.1 | Mn 55 | Fe 55.9 Co 59 Ni(Cu) 59 |
| 5 ........ | | Cu 63.6 | Zn 65.4 | Ga 70 | Ge 72.3 | As 75 | Se 79 | Br 79.95 | |
| 6 ........ | Kr 81.8 | Rb 85.4 | Sr 87.6 | Y 89 | Zr 90.6 | Nb 94 | Mo 96 | — | Ru 101.7 Rh 103 Pd(Ag) 106.5 |
| 7 ........ | | Ag 107.9 | Cd 112.5 | In 114 | Sn 119 | Sb 120 | Te 127 | J 127 | |
| 8 ........ | Xe 128 | Cs 132.9 | Ba 137.4 | La 139 | Ce 140 | — | — | — | — — — (—) |
| 9 ........ | | — | — | — | — | — | — | — | |
| 10 ........ | — | — | — | Yb 173 | — | Ta 183 | W 184 | — | Os 191 Ir 193 Pt(Au) 194.9 |
| 11 ........ | | Au 197.2 | Hg 200 | Tl 204.1 | Pb 206.9 | Bi 208 | — | — | |
| 12 ........ | — | — | Rd 224 | — | Th 232 | — | U 239 | | |

En el cuadro adjunto del sistema periódico, $x$ é $y$ representan dos elementos nuevos, aún desconocidos. Al confeccionar este sistema el eminente sabio ruso hace una tentativa que, á resultar verídica, sería de consecuencias transcendentales, quizás aún para el mismo estudio de la radioactividad. En efecto, considera el famoso éter de los físicos como el elemento más ligero de los del grupo del argón y en honor á Newton lo llama *newtonium*. En el cuadro está designado por la letra $x$ y de la regularidad que existe entre los pesos atómicos de los demás elementos, se deduce que su peso atómico máximo sería igual á 0,17, pero probablemente es muy inferior á dicha cifra.

Al considerar, pues, el éter de los físicos como materia en la acepción común de la palabra, tenemos que admitir que las partículas etéreas poseen una gran energía viva para poder escapar á la atracción de las grandes masas cósmicas, como ser la estrella doble $\gamma$ *Virginis*, cuya masa es 33 veces mayor que la del sol. Aplicando la teoría cinética de los gases, sabemos que la velocidad $v$ de una molécula de gas está dada por la fórmula :

$$v = 1843 \sqrt{\frac{2(1 + \alpha t)}{x}}$$

en la que se puede calcular fácilmente el valor de $x$, conociendo $v$ y $t$. De las consideraciones anteriores se deduce que $v$ debe ser superior á 2240 kilómetros por segundo y para $t$ Mendelejeff admite — 80°, que sería la temperatura del éter que llena el universo. Por este método se obtiene un peso atómico máximo para $x$ igual á 0,00000096, es decir, aproximadamente 100.000 veces más pequeño que el deducido en el sistema periódico.

La admisión del éter de los físicos como elemento en el sentido común de la palabra, origina un grave peligro con la teoría ondulatoria de la luz, pues sabemos que toda perturbación en los gases se transmite longitudinalmente, mientras que, como lo exige la teoría de la luz, ésta se propaga transversalmente. Según la teoría cinética de los gases es imposible atribuir esta diferencia capital en la propagación, á la extrema tenuidad del éter. En el estado actual de la ciencia sería muy aventurado pronosticar el probable desenlace de este conflicto.

En cuanto al elemento $y$, Mendelejeff lo asimila al elemento hipotético llamado coronium descubierto independientemente por Young y Harkness en el eclipse solar de 1869 y que fué observado á una gran distancia del sol, por lo que sólo puede poseer una densidad muy pequeña. Su peso atómico deducido, como para el newtonium, por la

relación que existe entre los pesos atómicos de los otros elementos, es de 0,4, pero es posible que su valor real sea algo inferior á esta cifra.

Antes de proseguir daremos una ligera idea de las propiedades del radio, las estrictamente necesarias para mejor inteligencia de lo que sigue. De las radiaciones emitidas por el radio, hasta ahora sólo han sido reconocidas tres clases, aunque probablemente sean de una naturaleza más compleja.

Los rayos de estas tres clases de radiaciones han sido denominadas por Rutherford con las tres primeras letras del alfato griego $\alpha$, $\beta$, $\gamma$.

Los rayos $\alpha$, $\beta$, $\gamma$ por su comportamiento magnético se dividen en rayos desviables ($\beta$, $\alpha$) y en rayos no desviables ($\gamma$) por el imán.

Los rayos $\alpha$, que constituyen la mayor parte de la radiación del Radio, son partículas materiales de un tamaño relativamente grande, comparable al del átomo de hidrógeno, con cargas eléctricas positivas. Son poco penetrantes y láminas finas ($0^{m}02$ de aluminio) de metal son suficientes para detenerlos. Esta falta de penetración la manifiestan igualmente con respecto á los cuerpos gaseosos, pues bastan algunos centímetros de aire para absorberlos por completo. Presentan grandes analogías con los rayos canales de Goldstein, producidos en el tubo de Crookes.

Al principio se creía que los rayos $\alpha$ no eran desviados por el imán, pero más tarde Rutherford (1) constató una ligera desviación en un campo magnético intenso, á la manera de partículas electrizadas positivamente y animadas de una gran velocidad. Esta velocidad puede alcanzar $\frac{1}{20}$ de la de la luz.

Para poner de manifiesto los efectos de los rayos $\alpha$, Crookes imaginó un aparato muy sencillo llamado espintaríscopo. Consiste éste en un tubo metálico en cuyo fondo se encuentra una pantalla de sulfuro de zinc y encima de ella y á pequeña distancia se encuentra un pedacito de radio. El otro extremo del tubo se provee de un lente para percibir, ligeramente aumentado, el efecto del bombardeo de las partículas $\alpha$ contra la pantalla fluorescente. Al observar este fenómeno se nota una producción sucesiva de puntos brillantes y obscuros en continuo movimiento. Los puntos brillantes son producidos por el choque de dichas partículas $\alpha$ contra el sulfuro de zinc y lo que vemos no es dicha partícula atómica, sino la zona luminosa que pro-

(1) *Physik Zeitschrift,* 15 januar 1903.

duce su choque, á la manera de las ondas que produce una piedra arrojada en el agua, sin que veamos dicha piedra.

Para demostrar que este fenómeno es debido á los rayos $\alpha$, se puede interponer entre el sulfuro de zinc y el radio, una pantalla transparente para la luz, pero suficientemente espesa para detener los rayos $\alpha$ y se notará que el bombardeo habrá cesado.

Los rayos $\beta$ son igualmente partículas materiales, pero mucho más pequeñas que los rayos $\alpha$ y su tamaño es aproximadamente $\frac{1}{2000}$ parte del átomo de hidrógeno. Sólo forman una pequeña $\left(\frac{1}{14}\right)$ parte de la radiación total del radio. Poseen una velocidad que puede alcanzar la de la luz y se hallan cargados de electricidad negativa.

La relación $\frac{e}{m}$ entre la carga y la masa de los rayos de velocidad relativamente débil, es del mismo orden de grandor que para las partículas que constituyen los rayos catódicos.

En general, estos rayos $\beta$ presentan una gran semejanza con los rayos catódicos. Son desviados, como éstos, por un imán, de la misma manera y en el mismo sentido. Si aplicamos á dichos rayos la teoría balística imaginada por Crookes para los rayos catódicos, el radio debería cargarse espontaneámente á un potencial muy elevado, cuando se le encierra en un recipiente sólido, delgado y perfectamente aislado. Más aún, este potencial al ir aumentando debe llegar á un límite tal, que la diferencia de potencial con los conductores que lo rodean sea suficiente para impedir el alejamiento de las partículas electrizadas emitidas y obligarlas á volver á la masa del radio. En efecto, Madame Curie constató por casualidad este hecho, pues queriendo extraer un pedacito de radio muy activo encerrado en una ampolla de vidrio, rayó el tubo con un cuchillo de vidrio y al mismo tiempo notó una chispa que perforó el vidrio en el sitio en que se había hecho el trazo.

« El radio es el primer ejemplo de un cuerpo que se carga espontáneamente de electricidad ».

J. J. Thomson (1) y Townsend (2) han demoxtrado que la carga $e$ de las partículas que constitnyen los rayos $\beta$ es igual á la que transporta un átomo de hidrógeno en la electrólisis y que es la misma para todos los rayos.

(1) *Phil. Mag.*, t. XLVI, 1898,

(2) *Phil. Trans.*, t. CXCV, 1901.

Según Kaufmann la relación $\frac{e}{m}$ para los rayos del radio de una velocidad muy superior á la de los rayos catódicos, disminuye cuando la velocidad aumenta. Pero para que la relación $\frac{e}{m}$ disminuya al aumentar la velocidad, permaneciendo $e$ constante, es forzoso admitir que la masa $m$ aumenta con la velocidad.

Por fin los rayos $\gamma$ que sólo forman una mínima parte de la radiación total del radio, no son desviables por el imán, no se reflejan, refractan ni polarizan y son más penetrantes que los rayos $\alpha$ y $\beta$. Estos rayos son muy semejantes á los rayos Röntgen.

Si se compara las radiaciones emitidas por el radio con las originadas en un tubo de Crookes se constatará una sorprendente analogía. En efecto, los rayos $\alpha$ parecidos á los rayos que se originan en la parte posterior de un catodo perforado por pequeños agujeros (rayos canales de Goldstein). Los rayos $\beta$ se asemejan á rayos catódicos y por último los rayos Röntgen que toman nacimiento en la parte en que chocan los rayos catódicos con un obstáculo (pared del tubo ó en el anticatodo) son comparables á los rayos $\gamma$.

Pero no es esto lo único que se observa al estudiar el radio, sino que éste presenta otras propiedades no menos extraordinarias é importantes como las enumeradas anteriormente. Si se disuelve una sal de radio en el agua, se nota un desarrollo de gas, cuya naturaleza es compleja y que experimenta transformaciones muy interesantes.

Ramsay, que se ha ocupado mucho de este estudio, disolviendo 70 miligramos de bromuro de radio en el agua, obtuvo de 8 á 10 centímetros cúbicos de gas por semana. Este gas se halla constituído por oxígeno, hidrógeno y la emanación.

La emanación, llamada también por Ramsay exradio, es un gas nuevo, con espectro propio, que sigue la ley de Boyle, se condensa á — 150° C., presenta una luminosidad bastantei ntensa y en general posee todas las propiedades del radio. Es un gas inactivo, de la familia del argón, monoatómico y de un peso atómico igual á 160. En el sistema periódico es el homólogo superior del xenón y estaría colocado entre éste y la triada metálica osmio, iridio y platino. La producción de calor por la emanación es, según Curie y Rutherford, tres millones y medio de veces más grande que el calor de combinación de un volumen igual de gas detonante.

De los pesos atómicos de la emanación y del radio se deduce que un átomo de radio sólo podrá desarrollar un átomo de emanación. Las

experiencias de Ramsay sobre la velocidad de producción de la emanación á expensas del bromuro de radio, han dado por resultado que un gramo de radio origina $3.10^{-6}$ centímetros cúbicos de emanación por segundo. Observando que un gramo de radio en estado gaseoso representa 10.5 centímetros cúbicos, en un segundo se habrá transformado de $3.10^{-11}$ ó sea $9,5.10^{-4}$ de radio por año. La vida del radio sería, pues $\frac{1}{9,5.10^{-4}}$ es decir, de unos 1100 años.

En el desprendimiento gaseoso originado por la disolución de una sal de radio, la cantidad de hidrógeno desprendido comparada con la del oxígeno es superior á la que éste necesita para formar agua.

La emanación, á presión constante, disminuye continuamente de volumen y al cabo de cuatro semanas desaparece por completo. El tubo de vidrio que la contenía es atacado por ella, se colorea en obscuro y haciendo pasar chispas de inducción se produce un desprendimiento de gas, cuya volumen es cuádruple del de la emanación de donde procede. El gas así generado, estudiado espectroscópicamente por Ramsay resultó ser helio. La constatación de este hecho por el eminente físico inglés es de capital importancia. En efecto, la transformación de la emanación en helio es el primer ejemplo de la generación de un elemento á expensas de otro elemento, pues como tales son considerados ambos gases.

Sin embargo, la producción de exradio y de helio por medio del radio puede ser interpretada de dos maneras: considerando, en el sentido químico, á los dos primeros como componentes del radio, ó bien admitiendo que los tres cuerpos son elementos. En este último caso habría que admitir, como acabo de mencionar, la transmutación de un elemento en otro y volveríamos á la tan ridiculizada idea de los alquimistas que buscaban igualmente la transformación de los metales viles (elementos) en oro (elemento).

Ramsay en vista de no haberse aún podido generar el radio á expensas del exradio y del helio y de que los tres cuerpos han encontrado su colocación perfecta en el sistema periódico de Mendelejeff, no vacila en declararlos como elementos.

Además existen otras razones para suponer que el radio es un elemento, en el sentido que actualmente se da á esta palabra. En efecto, éste posee todas las propiedades químicas y se comporta espectroscópicamente como los elementos alcalino-térreos. Las dudas que podrían suscitarse respecto á la naturaleza elemental del radio deberían extenderse igualmente á los otros metales alcalino-térreos.

Mc Coy (1) aplicando la ley de las masas á la disgregación de las substancias radioactivas, tomó como punto de partida el urano y como producto final el helio, con los productos intermediarios siguientes:



U → UX → Ra → RaEm → Em X → He.

De sus estudios resulta que en los minerales muy viejos se ha establecido un equilibrio tal, que en cada momento se descompone tanto de los productos intermediarios como los que se regenera de los mismos y este equilibrio recién sería alcanzado á los 4600 años para un preparado reciente de urano.

Si esta transformación de urano en radio es cierta, la cantidad de este último contenido en los minerales naturales, de una edad por lo menos igual á la exigida para que se establezca el equilibrio, debe ser proporcional al primero y es lo que sucede en la realidad, como se ha podido comprobar experimentalmente.

El cuerpo Ur X, llamado así por Crookes, es la causa de la mayor parte de la actividad del urano y del cual puede ser separado por medio del éter ó de la cristalización fraccionada. Se encuentra contenido en las sales de urano en mínimas cantidades y de las cuales siempre es regenerado espontáneamente.

El exradio posee la curiosa propiedad de volver activos á los cuerpos con que se halla en contacto. A este fenómeno se le ha dado el nombre de radioactividad inducida y sería debido según Rutherford á una descomposición del exradio y á la formación de un nuevo cuerpo llamado por él Em X. Este cuerpo Em X es el que á su vez por una disgregación originaría las tres clases de radiaciones que hemos visto en el radio pasando por tres estados diferentes:

1° En el primer estado sólo emite rayos $\alpha$ y la transformación de la mitad de la substancia se efectúa en tres minutos;

2° En el segundo estado no se emite ninguna clase de radiación y la transformación de la mitad de la substancia necesita 21 minutos;

3° En el tercer estado hay emisión de las tres clases de rayos: $\alpha$, $\beta$ y $\gamma$. La mitad de la substancia se transforma en 28 minutos. Después de todos los cambios queda aún una substancia con propiedades muy análogas al radioteluro de Marckwald y que sólo emite rayos $\alpha$ y $\beta$.

El torio que goza también de propiedades radioactivas como el urano, posee igualmente una Em X que sólo presenta dos estados

(1) *Z. physikal Chem.* 48.682.

diferentes. En el primer estado no emite ninguna radiación y en el segundo suministra rayos α, β y γ.

En resumen, los tres elementos radioactivos Ur, Th, Ra, presentan, segun Rutherford y Soddy, las siguientes fases de evolución:




No es únicamente la Em X del radio y del torio que presenta estos diferentes cambios sino que la emanación misma sufre igualmente transformaciones, aunque no tan complicadas. Así la emanación del actino pierde la mitad de su actividad en cuatro segundos, la del torio en un minuto y la del radio en 3,7 días.

Como se observa, estas transformaciones de la Em y de la Em X, son características de cada substancia radioactiva.

Examinando lo que precede deducimos algunas observaciones muy interesantes, referentes á nuestra concepción actual de la naturaleza elemental de los cuerpos. En efecto, antes del descubrimiento de las substancias radioactivas se consideraban como elementos aquellos cuerpos que no habían sido transformados ó desdoblados en nuevas substancias. Como terminamos de ver el urano ó el torio, cuerpos considerados como elementos, son susceptibles de transformarse dando como productos intermediarios, en su mayor parte radioactivos y que la mayoría de los químicos y físicos consideran como elementos en el mismo sentido que el urano, torio, helio, etc.

Según Soddy (1) habría que considerar la existencia de 14 elementos nuevos radioactivos. Si negamos la naturaleza elemental de la substancia radioactiva también se la debemos negar al urano, torio, etc. El hecho de que sean productos intermediarios no implica la negación

(1) *Radio-Activity: An elementary treatise from the standpoint of the disintegration theory*, pág. 147.

de su carácter de elemento en el sentido que se aplica á los demás cuerpos, pues es muy difícil establecer un límite entre producto intermediario y elemento.

Habrá, pues, que modificar nuestras nociones sobre el átomo y el elemento y sin admitir ninguna contradicción podremos hablar de la disociación de los átomos y de la disgregación y generación de los elementos. Esto nos conducirá á establecer la unidad de la materia, como desde hace tiempo se estableció la unidad de la energía. Quizás nos lleve aún mas lejos: á considerar lo que llamamos materia y energía, como simples modalidades de una cosa única, aun completamente ignorada.

Kauffmann comentando los trabajos de Rutherford llama especialmente la atención sobre el importante fenómeno observado por este eminente físico, de que en la transformación de la substancia radioactiva existen períodos en que no hay emisión de ninguna especie de radiación. Este hecho es lo que conduce á admitir como muy probable que semejante transformación desprovista de toda radiación puede tener lugar igualmente en otro de los elementos conocidos no radioactivos. Pues antes de los experimentos de Rutherford se consideraba como indispensable que en la disgregación se manifiesten fenómenos radioactivos. Es posible, por consiguiente, que los elementos no radioactivos también fueran el asiento de una disgregación, que como en el caso del urano sea sumamente lenta, y que aun no hemos encontrado los medios para poner de manifiesto los productos intermediarios, así como tampoco el producto final.

Esta falta de medios no debe extrañar mayormente, pues el espectroscopio, que era hasta hace poco el medio más sensible de que disponíamos para constatar la presencia de un cuerpo, falla por completo en esta clase de investigacion, por tratarse de cantidades tan pequeñas de substancia que no alcanza la sensibilidad espectral. Para su estudio se han aprovechado ciertas propiedades radioactivas, entre ellas la ionización de los gases, y con los métodos electroscópicos se alcanza á una sensibilided 150.000 veces mayor que la del espectroscopio. Es de advertir que el radio, según Demarçay, es uno de los cuerpos más sensibles al análisis espectral y que sin embargo no fué el espectroscopio el que condujo á su descubrimiento, sino que éste se realizó por medio del electroscopio.

GUILLERMO F. SCHAEFER.
Doctor en Química.

*(Continuará.)*

# LOS TALLERES DEL FERROCARRIL DEL SUD

*(Conclusión)*

---

## ESTACIÓN CENTRAL DE LUZ Y FUERZA

Consta de seis generadores trifásicos de 150 kilovatios cada uno, acoplados directamente con motores á gas, verticales, sistema Westinghouse (fig. pág. 87, entrega II, tomo LX). Estos son á cuatro tiempos y de tres cilindros, de 483 milímetros de diámetro por 560 milímetros de carrera.

El gas entra á la cámara de mezcla por un tubo de 152 milímetros. Dicha cámara está formada por una caja de fundición, en la cual hay una válvula de doble asiento V: el inferior da paso al aire; el superior, al gas. El aire es aspirado del exterior de la sala de máquinas por un caño de 203 milímetros. Dos robinetes colocados en los tubos de gas y de aire antes de la entrada á la cámara de mezcla sirven para regular las proporciones de ésta. La presión de compresión de la mezcla pasa de cinco atmósferas. La explosión se produce por una chispa eléctrica, y la expansión se prolonga hasta los tres cuartos de la carrera del émbolo.

Un eje R, que gira á velocidad mitad de la del árbol principal, está provisto de tres excéntricas que, por medio de las palancas *p*, abren las válvulas de admisión A. El cierre de estas válvulas se hace automáticamente por un resorte en hélice.

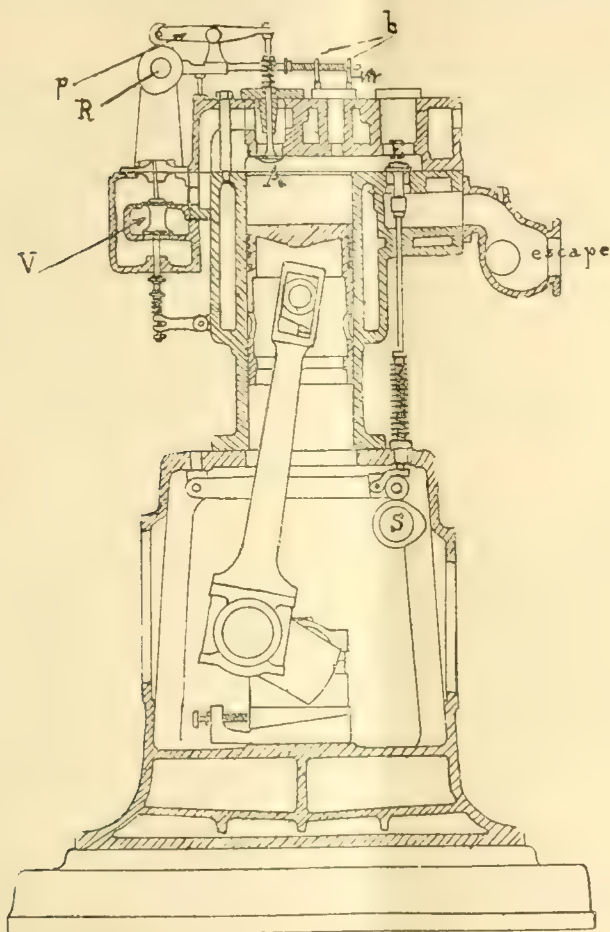
Otras tres excéntricas fijadas al mismo eje, producen, por ruptura brusca del circuito eléctrico, la chispa de ignición.

Cada cilindro tiene dos bujías de puntas de platino *b*, una de las cuales funciona, quedando la otra de reserva.

Un eje S semejante al descripto, colocado del lado opuesto, dirige

las válvulas de escape E, las cuales son huecas y enfriadas por una corriente de agua en el interior.

El regulador es movido por engranajes desde el eje principal, y




actúa sobre la válvula de doble asiento V, alterando la cantidad de mezcla admitida.

Las variaciones de velocidad de la máquina de plena carga, á la marcha en vacío, no pasan de 2 por ciento.

Los cilindros están provistos de camisas de circulación de agua. Un chorro de ésta se inyecta en el tubo de escape para evitar que se caliente demasiado.

El árbol es de acero forjado construído en tres piezas: una, una extremidad y una manivela; otra, la otra extremidad y otra manivela; y la última, la manivela central.

Dos cojinetes están colocados en el interior de la cámara de las manivelas *(crank-chamber)* y uno en cada extremidad de la misma, asegurando así un buen apoyo á las manivelas.

Los cojinetes principales pueden desplazarse horizontal y verticalmente por medio de cuñas para obtener un centraje perfecto.

Las manivelas se mueven en un baño de aceite, el cual es proyectado por ellas á todas las piezas interiores para lubrificarlas.

Del lado opuesto del alternador, el árbol lleva un volante de $2^{m}75$ de diámetro y cinco toneladas de peso, mientras en la otra extremidad tiene otro del mismo diámetro, pero más ancho, que arrastra el inducido por intermedio de un acoplamiento elástico.

La corriente eléctrica necesaria para producir la explosión, es producida por un pequeño dinamo movido por correa desde el eje del regulador. Puede también obtenerse corriente para este uso de las excitadoras.

Mientras el motor no alcanza una cierta velocidad, se utiliza un dinamo auxiliar movido por una máquina á vapor.

Los motores se ponen en marcha haciendo actuar aire comprimido en uno de los cilindros. Este aire está almacenado en tanques de acero de 560 milímetros de diámetro por $6^{m}10$ de alto, colocados verticalmente en la pared, frente á cada máquina. Están conectados entre sí, de manera de poder descargar cualquiera de ellos en cualquiera de las máquinas. La compresión del aire se efectua por medio de tres motores á gas, monocilíndricos, á 4 tiempos, tipo Campbell de 6 HP cada uno.

El cilindro de aire está colocado al lado del cilindro motor y su pistón es movido por intermedio de una biela y disco manivela. La bomba de aire que es de simple efecto, comprime más ó menos á 13 atmósferas. Ambos cilindros tienen camisa de agua. El encendido de la mezcla en el motor se hace por un tubo de porcelana incandescente. El regulador actua sobre la entrada del gas. Las bombas pueden alimentar indistintamente cualquier tanque.

El aire comprimido es admitido en un cilindro de cada máquina Westinghouse, al ponerla en marcha, por una válvula especial accionada por una excéntrica doble fijada en el eje de las válvulas de escape, la cual permite una admisión por vuelta, funcionando entonces el cilindro como el de una máquina á vapor de simple efecto. Du-

rante este tiempo la válvula de admisión de la mezcla explosiva en este cilindro permanece cerrada, para lo cual, un pequeño émbolo actuado por aire comprimido, desembraga la excéntrica correspondiente.

Mientras tanto, los otros dos cilindros aspiran la mezcla, pero, para facilitar el desamarre, la compresión es reducida introduciendo en el mecanismo una segunda excéntrica que abre la válvula de escape antes de terminar la compresión, permitiendo la salida de una parte de la mezcla. Tan pronto como se nota que hay explosión, se suprime la segunda excéntrica, lo que establece el funcionamiento normal en estos dos cilindros. Después de esto, las excéntricas que mueven la admisión de aire comprimido y la que permite el escape del mismo cada vuelta, son puestas fuera de acción, y el tercer cilindro, toma también su marcha normal. En menos de un minuto, la máquina alcanza su velocidad de régimen de 200 revoluciones.

Para reducir el ruído producido por la descarga, la cañería de escape está provista de cámaras de expansión.

El peso de cada máquina completa, con su zócalo es aproximadamente de 65 toneladas.

Los alternadores son trifásicos, de inducido móvil y de 150 kilovatios cada uno. El sistema inductor tiene 30 polos excitados por un dinamo de corriente continua de 7,5 kilovatios, movido por correa desde el eje principal. El diámetro del inducido es de $1^{m}90$ y el entrehierro de 3,2 milímetros. Las piezas polares están bulonadas en la armadura de manera de poderlas retirar separadamente en caso de reparación, Los núcleos son de chapas de hierro dulce. El núcleo del inducido está formado también por láminas de hierro dulce provistas de ranuras donde van colocados los alambres conductores.

La corriente producida á una tensión de 440 voltios, es recogida por tres aros de cobre unidos al enrrollamiento inducido y seis escobas de cobre laminado, y conducida al cuadro de distribución por tres cables aislados.

En la parte inferior del cuadro de distribución, se encuentran los reóstatos, cables principales, etc.

Este cuadro está formado por 11 tableros: seis generadores, uno de carga y cuatro de *feeders*. Contiene dos sistemas de barras colectoras. Los interruptores, de dos direcciones, permiten conectar las máquinas ó los *feeders*, á un sistema ú otro de barras.

Cada tablero de generador lleva tres amperómetros, uno por fase, otro de corriente continua para la excitadora, lámparas de sincroni

zación, contactos para el voltímetro, interruptor de la corriente principal y de la excitación. Los voltímetros y lámparas de sincronización comunican con pequeños transformadores que reducen la tensión á 110 voltios. Los amperómetros están sobre transformadores en serie.

En el tablero de carga se encuentran dos voltímetros, uno da la tensión en las barras colectoras y otro en los terminales de cualquier máquina, y dos medidores Westinghouse, uno para cada sistema de barras colectoras.

En los tableros de *feeders* hay dos amperómetros y dos interruptores de dos direcciones, uno por cada *feeder*.

Estos son ocho, repartidos así: taller de montaje, fundición, compresores y herrerías, aserradero, Dock Sud, almacenes (alumbrado), almacenes (guinches) y estación Banfield.

La distribución á baja tensión se hace por cables aéreos sostenidos por columnas de acero y consolas colocadas en las paredes de los galpones. El peso total de cobre usado en este sistema aéreo, es de 9,49 toneladas. Cada grupo de cables va á un cuadro de distribución, de donde salen las derivaciones para los motores.

Hay instalados 84 motores con una potencia total de 940 HP.

El exterior está iluminado por 84 lámparas de arco en vaso cerrado de 6 amperios y 2000 bujías, en grupos de 4 á 110 voltios cada una y con bobinas de self. Las columnas son de 10$^{m}$50 de alto. Las oficinas y estación están iluminadas por lámparas de incandescencia de 220 voltios y 16 bujías.

La distribución á alta tensión se hace á 6600 voltios por medio de cables subterráneos forrados de plomo y aislados con papel. Un grupo de transformadores levanta á ese voltaje la tensión producida por las máquinas. Cada cable está provisto de fusible y descargador estático que lo protege de tensiones superiores á 8000 voltios.

Dos cables salen de la casa de máquinas para el kilómetro 5. De aquí parten dos derivaciones: una para Plaza Constitución y otra para Dock Sud. Una batería de 4 transformadores de 10 kilovatios, suministra la corriente para el alumbrado eléctrico local. Antes de llegar al Dock Sud, la línea atraviesa un terreno pantanoso sobre postes de madera, en una extensión de 800 metros más ó menos.

La derivación de Plaza Constitución pasa por una subestación en Barracas, que contiene 4 transformadores de 75 kilovatios cada uno, para el alumbrado de la estación, etc. De aquí parte la línea de Catalinas, donde hay un transformador de 25 kilovatios para alumbrado. En Solá hay otro de 7,5 kilovatios.

En Plaza Constitución hay una subestación terminal de alta tensión. Los cables tienen fusibles y descargadores. Cuatro transformadores bajan el voltaje á 440 volts, para luz y fuerza. En el Dock Sud también se reduce la tensión á 440 voltios por 4 transformadores de 150 kilovatios, antes de pasar á los convertidores. En cada caso, únicamente tres transformadores están en uso continuo, quedando el otro de reserva.

El largo total de cable empleado es de 41.400 metros, y el peso de cobre, aproximadamente, de 21,02 toneladas.

Con el doble objeto de satisfacer á las exigencias de sus instalaciones siempre crecientes y aprovechar el aserrín y viruta producidos por el aserradero y carpintería, la empresa ha resuelto últimamente, la adquisición de un motor á vapor acoplado directamente á un alternador de 150 kilovatios.

Continúa pues este Ferrocarril ensanchándose en todas sus secciones, con una vitalidad que excede á todo cálculo. Actualmente tiene en construcción gran número de coches y vagones, y se procede al montaje de las locomotoras de 75 toneladas llegadas últimamente de Europa, de las que hay ya 10 armadas y listas para entrar en servicio.

Con estas adquisiciones, con las importantes obras que se efectúan en sus líneas y con las prolongaciones proyectadas, se consolida la fama de coloso que hace tiempo tiene conquistado este ferrocarril, no sólo en la República, sino también en Sud América, contribuyendo como un factor importantísimo al enriquecimiento y población del país, facilitando la exportación de los productos de la rica zona que cruza con sus rieles, que son los verdaderos conquistadores del desierto.

EVARISTO V. MORENO.

# LAS CLOACAS PARA LA PLATA

CONFERENCIA DADA POR EL INGENIERO E. A. DAMIANOVICH EN LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA, EL 1º DE SEPTIEMBRE DE 1905

## PRIMERA PARTE

### CONSIDERACIONES PRELIMINARES

Con motivos que no son del caso, á fines del año 1903, emprendimos en compañía de los ingenieros Sagastume y Fox, los estudios de un anteproyecto de cloacas para La Plata que es el que vamos á hacer conocer en esta conferencia, precedido de algunas consideraciones generales. Nos hallábamos por lo tanto en condiciones de poder estudiar con cierto conocimiento el asunto, cuando ha sido presentado por el ejecutivo de la provincia á la Legislatura el proyecto para llevar á cabo las obras de salubridad en esa ciudad, proyecto que el lunes pasado ha sido aprobado en general por el senado.

Habiendo llamado nuestra atención el importe total de su presupuesto (6.300.000 más ó menos), que conocíamos desde hace algún tiempo por los datos adelantados por los diarios, era nuestra intención hacer un estudio crítico del indicado proyecto, pues esa suma superaba con mucho todos nuestros cálculos, i esperábamos entonces conocer sus disposiciones i detalles para poder en ese sentido analizarlo con detención.

Pero confesamos que no nos hallamos en condiciones de hacer ese análisis detenido por la sencilla razón de que nos ha sido imposible conocer como hubiéramos deseado el proyecto en cuestión, que según parece se mantiene con especial cuidado en secreto i del que sólo se hace conocer cuando es necesario algunas indicaciones generales que

dejan en la duda al que analiza sobre si su costo podría bastar con cuatro millones ó si podrá efectivamente alcanzar como se dice á seis millones.

Hemos acudido al senado, cámara adonde ha sido enviado, i en secretaría se nos ha mostrado el original de la comunicación que ha enviado el ejecutivo con este motivo, cuya copia impresa ha sido repartida, i también se nos ha informado que no existían allí otros antecendentes del asunto, ni memorias explicativas detalladas, ni planos de ninguna especie.

El mensaje ó comunicación del ejecutivo al senado, no da sino una idea vaga del proyecto de cloacas, pues todos sus lineamientos generales, excepto los que se refieren á las bases que han servido para el cálculo de las cañerías, están apenas esbozados.

He aquí en resumen lo que se saca en limpio de esa memoria respecto al proyecto: Según parece trátase de la aplicación del sistema separado en las cloacas de la ciudad puesto que el mensaje dice; «el sistema consiste en desaguar por conductos completamente independientes los residuos cloacales i las aguas pluviales». Los residuos cloacales desaguarían en el Río de la Plata en el paraje conocido por el «Palo Blanco» por un conducto en mampostería de $1^{m}50$ de diámetro que arrancaría de la calle 66 en el límite de la ciudad después de haber atravesado toda la ciudad en túnel desde la intersección de las calles 55 i 18 (á 12 ó 14 metros de profundidad en partes, creemos) para ir á internarse dentro del río en aguas hondas, con 11.500 metros desde su salida de la ciudad hasta la costa; los conductos colectores de los residuos cloacales pasarían por todas las calles. Los desagües pluviales se dividirían en dos zonas separadas por una parte de cotas más altas que divide la ciudad; una zona al noroeste de la calle 53 desaguaría en el Arroyo del Gato y la otra zona al sudeste de la misma calle desaguaría en la costa del Río de la Plata. El radio límite para el que las obras de desagüe de los residuos cloacales han sido calculadas por ahora, no está bien precisado en el mensaje, i esto es de notar, porque si bien se le indica entre las calles 1 á 18 i 39 á 66 se le asigna un total de *336 manzanas*, cuando en realidad contiene mucho más de 400. Es de notar también, como veremos más adelante, que esos límites encierran grandes extensiones completamente baldías sin edificaciones i edificaciones muy esparcidas, extensiones que en muchos años no podrán soportar obras de cloacas.

De la lectura del mensaje, que hemos condensado así en líneas ge-

nerales, surgen en seguida una serie de dudas, que quedan sin solución i corroboran lo que hemos dicho antes. En efecto; no es posible ni siquiera darse idea de cómo son esos conductos de aguas pluviales i si es que están establecidos en una red rudimentaria de pocos emisarios, como las conveniencias de la aplicación del sistema separado lo indican, ó si están muy extendidos i hay que tener en cuenta que esto sólo puede variar enormemente los presupuestos de las obras; no es posible saber si los desagües de aguas pluviales al Gato se verificarían en el afluente que atraviesa la población ó si se efectuarían en la corriente principal; no es posible tampoco darse cuenta en qué forma desaguarían las aguas de lluvia de las casas (techos y patios) puesto que las condiciones de cálculo de las cañerías de residuos cloacales (que constan en el mensaje) nos indican que ellos no pueden recibir las aguas de lluvia, i no se puede además saber si los conductos de lluvia se extenderán á todas las calles; no se explican las razones especiales que se han tenido para prolongar hasta el Río de la Plata los desagües pluviales de una de las zonas, encareciendo así las obras, cuando según veremos podrían volcarse muy cerca de la población; no se informa absolutamente sobre la naturaleza i condiciones de los conductos colectores de residuos cloacales ni sobre las conexiones domiciliarias; no se nos dice tampoco, i es éste un punto especial, qué razones higiénicas i económicas han decidido á proyectar la versión directa de los líquidos crudos sin purificación en el Río. I como éstas, otras dudas más que podríamos especificar, se presentan, i todas ellas, volvemos á repetirlo, nos impiden hacer un estudio crítico detenido del proyecto presentado por el gobierno. I sin embargo de todas las perplejidades en que deja la lectura del mensaje, el proyecto de lei del poder ejecutivo pide en su artículo 1° la aprobación de esas obras, lo que, en buen castellano quiere decir, que debe aprobarse lo que no se conoce.

Ese proyecto se va á aprobar mui pronto según parece, de manera que tendrá que conocerse á la fuerza después de aprobado; entonces ¿por qué razón se envía al senado de la provincia una memoria explicativa tan deficiente y se oculta cuidadosamente los detalles de un proyecto de obras á efectuarse que importan más ó menos seis millones i que afectan especialmente la salud é intereses de los habitantantes de La Plata? ¿Será acaso que las discusiones son molestas?

En estas condiciones entonces, no siéndonos posible estudiar el asunto como hubiéramos deseado, hemos querido hacer oir nuestra opinión profesional en este asunto en el seno de la Sociedad Científica

á la que pertenecemos, haciendo conocer el anteproyecto de cloacas para La Plata que hemos hecho, con el objeto de *demostrar que la aplicación del sistema separado, que es el que más conviene para la ciudad (i que ha servido de base al proyecto del ejecutivo de la provincia), puede hacerse con un costo de las obras, que en el peor de los casos, ó sea extendiendo las obras al radio máximo, no alcanza á 4.000.000 de pesos, con la purificación de los líquidos cloacales i la reducción á un mínimo del costo de la obra de cloaca domiciliaria.*

## CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA CONVENIENCIA DE LA APLICACIÓN DEL SISTEMA SEPARADO Á LA PLATA

Cuando se estudia los métodos de saneamiento á emplearse en una ciudad para la eliminación de los desperdicios cloacales, es decir, de lo que los ingleses llaman « *sewage* », dos sistemas se presentan en seguida, cuya aplicación produce los resultados que se busca, bajo el punto de vista de la higiene. Estos dos sistemas han nacido de la división marcada que existe entre los productos cloacales i de la división que, por lo tanto, puede establecerse en las canalizaciones que sirven para eliminarlos de las ciudades. En efecto, el *sewage* de una ciudad tiene dos orígenes: proviene una parte, de los desperdicios de la habitación, aguas de lavado, toilette, baños, materias fecales, i aguas residuales industriales que puede llamarse *aguas servidas*, i otra de las aguas pluviales con los arrastres de las calles, patios, techos, etc., que puede llamarse *aguas de lluvias*.

Es posible entonces, establecer una canalización que elimine todos juntos estos desperdicios y se tiene entonces el sistema unitario ó del *tout à l'egout*, ó bien se puede establecer cañerías separadas en redes completas para las aguas servidas i redes rudimentarias para las aguas de lluvia i se tiene el sistema separado *(separate system)*. Es claro que en la aplicación de uno i otro de los dos sistemas existen varias gradaciones i que en muchas partes se emplean procedimientos mixtos, en los cuales sin embargo domina sobre todo uno de los sistemas, el cual sirve entonces para caracterizar el procedimiento.

Para que la aplicación del sistema separado sea realmente ventajosa, la doble canalización para las aguas servidas y aguas de lluvia debe establecerse en estas condiciones: ser completa la red en lo que se refiere á aguas servidas i sólo rudimentaria en la segunda canalización, la que debe limitarse á pequeño número de grandes emisarios

que vayan lo más directamente posible á los cursos de agua después de recibir los desagües de las cunetas de calle i talwegs que deben correr superficialmente.

El sistema unitario lleva una red completa de conductos, cuya sección va calculada para llevar las aguas servidas junto con los aportes de las lluvias comunes, i como es fácil darse cuenta, representan estos últimos un caudal de aguas enormemente superior al que corresponde á las aguas servidas. Mas no se crea por eso que esos conductos llevan todas las aguas pluviales; las lluvias fuertes, aquellas que aportan en poco tiempo grandes cantidades de agua, no son tomados en cuenta para el establecimiento de todos los conductos; para ello se establece conductos especiales que van directamente á los cursos de agua más cercanos (conductos de « tormenta » en Buenos Aires), que reciben esos aportes excepcionales i en los que los conductos comunes vuelcan en esos casos el excedente de su capacidad, arrojando entonces á dichos cursos de agua, aguas de lluvia i aguas servidas mezcladas (1).

Por lo que se refiere á las aguas residuales industriales que en muchas partes requieren precauciones especiales, en nuestro caso, dada la poca abundancia de fábricas en la ciudad, no serán objeto de estudio ó indicación especial.

El inconveniente principal i de que se ha tachado al sistema separado, es el de conducir á los cursos de agua muy cerca de las poblaciones los aportes pluviales cargados con los arrastres de las vías públicas, etc. Es cierto que en el sistema unitario, habitualmente, esos aportes no van á los cursos de agua en las cercanías de la población, pero en cambio, excepcionalmente, se vuelca en ellos muy cerca las aguas de lluvias cargadas con materias fecales, aguas servidas, etc. Oigamos lo que á este respecto dice Imbeaux : « Es cierto que el lavado de calles por los golpes de agua da como resultado aguas muy cargadas, pero lo son sobre todo de materias minerales (arena, arcilla, etc.) inertes i poco perjudiciales i de microorganismos saprófitos, cuyo contenido no es comparable como calidad al de las aguas servidas. I si los polvos de las calles contienen accidentalmente microbios

(1) El sistema usado en Buenos Aires es un sistema unitario bien caracterizado, pero en cierto modo atenuado i con algo de transición entre ambos sistemas, pues la red completa no recoge sino los aportes de las pequeñas lluvias, volcando los sobrantes en la red de conductos de tormenta que es rudimentaria. Por eso los conductos comunes de la red completa no tiene el gran diámetro que en otras partes donde se usa el sistema unitario.

patógenos, estos gérmenes no resisten mucho tiempo ni en los polvos secos ni en las aguas i no propagan las infecciones correspondientes por vía acuosa; recibidos en los cursos de agua excepcionalmente son rápidamente exterminados. Por lo demás, si se quiere evitar de los ríos las aguas de lavado de los techos i de las calles, sería necesario también separar las aguas de lluvia que corren en los terrenos cultivados que contienen gran número de microorganismos como lo confirma la observación hecha que á toda crecida microbiana corresponde una crecida hidrométrica; sería establecer una lucha contra las corrientes superficiales i esta lucha es verdaderamente imposible ».

La conclusión V del informe del profesor Gartner de Iena i de Herzberg, citado por Imbeaux dice:

« El sistema separativo tiene, relativamente al sistema unitario, la desventaja de conducir á los ríos en tiempo de lluvias las suciedades de las calles, mientras que el sistema unitario en las tormentas, vuelca en ellos una parte de esas suciedades pero después de haber sido mezcladas con las materias fecales i aguas servidas; este último inconveniente puede ser según los casos más serio que el primero. »

Por nuestra parte, diremos que ese inconveniente del sistema separado es fácilmente subsanable; la cuestión se reduce á practicar debidamente los otros servicios de salubridad en las vías públicas, efectuando prolijamente el barrido i la eliminación de las basuras i manteniendo en estado de limpieza las calles.

En esas condiciones ese inconveniente puede casi desaparecer. Además, en nuestro caso, en una ciudad como La Plata, con pendientes marcadas, bien expuesta á los vientos, que puede fácilmente ser mantenida en estado de limpieza, la objeción que puede hacerse al sistema separado resultante de ese inconveniente es completamente inconsistente.

Pero allí donde realmente existen las ventajas del sistema separado sobre el « unitario » es en el costo de instalación i en los gastos de explotación. El poco diámetro requerido para las cañerías, lo rudimentario de la red para aguas pluviales i la cantidad casi constante de líquidos cloacales producidos diariamente, son los factores determinantes de las economías indicadas en la aplicación de este sistema En Memphis, Estados Unidos, donde se hizo por primera vez una instalación basada en el sistema separativo preconizado por Waring, en la forma del sistema especial que hoi lleva el nombre de éste, una comisión especial encargada del estudio relativo á las obras de cloacas había aconsejado el *tout à l'egout* i los presupuestos según los varios

cálculos variaban entre 7 i medio y 15.000.000 de francos para una ciudad de 40.000 habitantes; en cambio el primitivo presupuesto de la instalación con el sistema Waring sólo alcanzó á un total de 1.142.500 francos.

Si estudiamos la marcha de los líquidos en las canalizaciones que corresponden á ambos sistemas, nos encontramos con que los conductos de grande sección requeridos en el sistema unitario é impuestos según hemos dicho por el gran caudal de aguas que en los momentos de lluvia deben dejar pasar, sólo contienen en épocas normales pequeños hilos de agua en el fondo que carecen de la fuerza necesaria para arrastrar las materias inertes que generalmente entran en los conductos provenientes de los arrastres de las calles. I aunque existan, como en Buenos Aires, los pozos con depósitos para recoger las aguas de lluvias, que se ven en las veredas, en las grandes lluvias esas materias inertes logran pasar á los conductos, verificándose lo que acabamos de decir. En estas condiciones las acumulaciones de materia orgánica se producen en los sitios en que se depositan las materias inertes que no son arrastradas i las fermentaciones i descomposiciones dan lugar al gran desarrollo de gases, hidrógeno sulfurado, hidrógeno carbonado, ázoe, sulfuro de amonio i gases orgánicos de gran fetidez, gases que en el *sewage* fresco i que es rápidamente eliminado no son de temer. También hai que tener en cuenta que la masa de aire es considerable en estos conductos á causa de su grande sección i de que la mayor parte de su volumen no esta ocupada comunmente por el *sewage*. Muchas personas pueden haber visto en Buenos Aires la respiración de esos conductos en las bocas de las esquinas, observando en muchas noches frías el gran volumen de vapor caliente que se levanta de esos ventiladeros i se darán cuenta de la inmensa cantidad de gases que constantemente se reunen en la red subterránea. Creemos que pocos habrán pretendido darse cuenta aproximada de la composición de esos gases con la verificación del olfato.

Es claro entonces que debe tratarse de evitar los resultados no solo incómodos sino también perjudiciales que esos gases pueden originar. Las precauciones que existen para evitar ó aminorar esos efectos son el lavado continuo de los conductos i la buena ventilación de los mismos; pero antes de considerar la eficacia de estas operaciones verifiquemos en qué grado son de temer los mismos fenómenos en el sistema separado.

En este último sistema los conductos son calculados con el diáme-

tro necesario para dejar pasar una cantidad de líquido casi constante la cual producirá en esos conductos un empuje que no dejará con tanta facilidad que se origine la acumulación de los productos i la producción de las fermentaciones; el desarrollo de gases será por lo tanto mucho menor que en el otro caso i la masa de aire i el vapor á ventilar será también menor á causa de la sección reducida de las cañerías. Sin embargo en este caso hai también que recurrir al lavado de las cañerías i al establecimiento de una buena ventilación.

Pero hai que reconocer que el problema á resolver para el establecimiento de cámaras de lavado que produzcan el arrastre en los conductos del sistema unitario es mui serio á causa de las fuertes cantidades de agua que se requieren i además que la ventilación de los mismo es una operación mui difícil en general i que puede decirse no está aún satisfactoriamente resuelta. El poblema se simplifica mucho con el sistema separado. Las cañerías de pequeño diámetro donde, según hemos visto, las cantidades de líquido son casi constantes, pueden ser fácilmente recorridas una ó más veces al día por descargas ó irrupciones de agua que se originen en las llamadas cámaras de lavado *(flush tanks)*, las que en este caso requieren mucho menor cantidad de agua; además siendo las cantidades de gases que en ellos se desarrollan mucho menores, tienen también que ser menores las precauciones requeridas contra ellos, lo que trae consigo simplificaciones en la ventilación.

I si nos referimos á la objeción, que muchos creen seria, de que las interrupciones en las cañerías son de graves consecuencias en el sistema separado, diremos por nuestra parte que esa objeción es completamente inconsistente, primero porque en las condiciones de lavado en que pueden estar las cañerías, son mui difíciles de producirse esas interrupciones i segundo porque el sistema puede establecerse con un número suficiente i bien dispuesto de cámaras de inspección que permitan con facilidad una intervención en caso necesario i una reparación fácil con los medios de que actualmente se dispone al efecto.

Resumiendo estas consideraciones sobre las ventajas que ofrece el sistema separado en los conductos, podemos expresarlas á estas i á la que resulta de ellas inmediatamente, que no es de poca importancia, relativa á las menores pendientes requeridas en el sistema separado para las cañerías, transcribiéndolas como las expresa Imbeaux en su obra ya citada: « El sistema separativo se presta mucho mejor á la ausencia de pendiente i á la instalación de un procedimiento

aspirante ó impelente; el sistema unitario exige declives más fuertes para asegurar el arrastre de las materias sólidas.

« El lavado como el escurrimiento en general se hacen mejor en los tubos de pequeña sección, lo que hace que las cloacas unitarias exijan mayores cantidades de agua i obliguen á las ciudades á gastos considerables de aducción de aguas (así en París, Perissé cree que un remedio al crecimiento incesante del volumen de agua necesario consistiría en establecer los tubos del sistema separativo en las cloacas actuales. *Revista de Higiene,* 1898). En cambio, las cloacas unitarias tienen las lluvias para producir los arrastres naturales; bien es cierto que durante la estación seca no son menos necesarios los arrastres artificiales. Se puede también introducir, para tener arrastres artificiales, una cierta cantidad de agua de lluvia en los tubos del *Trennsystem* haciendo desembocar en ellos algunos tubos de caída de los techos.

« Con la doble canalización desaparece el riesgo de inundar los zótanos y subsuelos de las casas con el reflujo de las cloacas: además los gases son pocos abundantes i hai que precaverse menos contra ellos, lo que permite suprimir los sifones de pie así como los sifones de las bocas de cloacas i simplificar un poco la instalación de las ramificaciones particulares ».

Además, en nuestro caso, i esto es muy inportante según veremos, el sistema separado en la canalización facilita el tratamiento de las substancias cloacales pues suministra un líquido casi constante de composición i volumen i hace más económica la instalación de esos purificadores. La conclusión á que se llega cuando una forma cualquiera de purificación de los líquidos cloacales debe establecerse, es que el sistema separado se presenta como el más conveniente no sólo á causa de la mayor facilidad con que un líquido de composición uniforme puede ser tratado sino porque materialmente se reducen los gastos para el tratamiento indicado (Rafter i Barker).

Podría objetarse aún que el empleo del sistema separado, con el corto número de grandes conductos para lluvias, trae consigo el estacionamiento prolongado de las aguas al aire libre con los arrastres de excrementos de animales, detritus, etc., que tienen que recorrer ciertas distancias antes de ser recogidas para ser vehículados subterráneamente, i produce por lo tanto los consiguientes perjuicios á la higiene general. Pero á esto es fácil contestar, que los conductos cloacales no son hechos para llevar también las basuras de la ciudad, ni los detritus de animales i otros desperdicios de la calle los que deben

ser eliminados en otra forma. Volvemos á repetir é insistimos en que todo depende de la limpieza que puede fácilmente establecerse en las calles de la ciudad i cuyos correspondientes servicios deben estar bien organizados. Con una buena organización de estos servicios la eficacia del sistema separado en la higiene general es notoria; su aplicación se impone en una ciudad como La Plata con preferencia al sistema unitario.

Por otra parte, la población en La Plata es muy extendida, poco condensada, las calles amplias, las superficíes á desaguar mui grandes; por lo tanto, la gran longitud de conductos de grande diámetro deben recargar mucho el costo de un sistema unitario. Conviene entonces por el contrario adoptar cañerías de poco diámetro i aunque se aumente mucho más su longitud, su costo total resulta comparativamente menor. Y tal es lo que sucede con la aplicación de sistema separado.

Ahora bien, aplicando el sistema separado tal como se usa en los Estados Unidos no sólo puede obtenerse las ventajas enumeradas, sino también importantes simplificaciones en las obras domiciliarias. Podría creerse que por el contrario la división de los desagües generales aumentaría el costo de las instalaciones domiciliarias, porque traería consigo dobles canalizaciones en las casas. Creemos por nuestra parte que no habría tal necesidad de establecer la doble canalización pues se podría conservar en las casas los desagües superficiales de aguas pluviales á la calle en la misma forma que actualmente tienen, estableciendo sólo el desagüe á las cañerías de aguas servidas, materias fecales, etc., que es sobre todo de lo que hai imprescindiblemente que precaverse. Así, lejos de tenerse un mayor costo de obras domiciliarias con este sistema, se tendría éstas, por el contrario, en condiciones de economía que las harían más soportables, pues á la simplificación que suponen las consideraciones anteriores, vendrían á agregarse otras (por ejemplo en las ventilaciones) cuyo detalles expresaremos al terminar, que dependen especialmente de las condiciones de aplicación del sistema separado en la red general exterior.

## INCONVENIENTES HIGIÉNICOS DEL DESAGUE DE LOS LÍQUIDOS CLOACALES CRUDOS EN EL RÍO DE LA PLATA

La cuestión de la eliminación de los líquidos cloacales, no se resuelve con arrojarlos lejos de la vista, sin averiguar primero i adqui-

rir luego la convicción de que se ha adoptado la solución más adecuada i que no sólo esos productos dejarán de ser nocivos para la ciudad de donde fueron eliminados, sino también que no molestarán más, ahora ni después, á otros centros ó poblaciones i que pasarán á la circulación general en una forma inócua.

El sitio donde se arrojarán los líquidos cloacales crudos, el Palo Blanco, es un lugar cercano al Puerto i Saladeros. En todas estas inmediaciones hai grandes bañados i hasta grandes distancias de la orilla las profundidades del agua son pocas (1). Existe también aguas abajo, poblaciones importantes como los Saladeros del Atalaya i el pueblo de la Magdalena, pero creemos que dada la distancia á que se encuentran del desagüe poca ó más bien dicho casi nula será la acción que allí pueda sentirse, pues las aguas se habrán encargado ya de transformar los líquidos cloacales antes de que alcancen esa zona.

Cuando se arroja un líquido cloacal en una corriente de agua de gran caudal, varias son las acciones que deben obrar para obtener la desaparición del *sewage* i su transformación en productos inócuos. El *sewage* desaparece por dilución en la gran masa en que es vertido, algunas de las materias orgánicas se convierten en alimentos de animales, otras son destruídas por la oxidación i las partículas sólidas remanentes se depositan en el lecho i banco de la corriente de agua. Pero es menester tener en cuenta que el caso de nuestro río es completamente especial i no puede ser comparado con los ríos de Europa ni aplicársele los estudios correspondientes respecto á la autopurificación. Por una parte, no existen corrientes determinadas que establezcan con seguridad una dirección constante aguas abajo; i en las inmediaciones de las descargas i aun á bastante distancia de ellas, la misma influencia pueden tener las corrientes para arrastrar los productos aguas abajo que aguas arriba, ó sea en nuestro caso para refluir fácilmente al puerto mismo. Además la poca profundidad del agua, la abundancia de bancos, las playas bajas i bañados, pueden ser la causa del depósito de las materias orgánicas del *sewage* que se descargue en sitios que son bastante poblados. Pero, por otra parte, el mismo gran movimiento del río, unido con su enorme caudal, hacen de él un poderoso autopurificador por la gran dilución i activa oxidación que se desarrolla en esas condiciones.

Desde que estudios prolijos no prueben que las corrientes alejarán inmediatamente los productos cloacales de la costa hacia el centro ó

(1) Según los mapas, las profundidades hasta 500 metros de la costa son de 2 metros.

aguas abajo del río, lo lógico será suponer que gran parte de esos productos refluirá al puerto mismo ya sea por la costa, ya por el mismo Río Santiago (véase mapa) con los consiguientes incómodos i malsanos resultados, pues dada la corta distancia entre el desagüe i el puerto, no existe según nos parece, la amplitud necesaria para que la autopurificación pueda verificarse.

Aún en 1872, cuando no se conocían los sistemas actuales eficaces i económicos de purificación de los líquidos cloacales, el « State Boards of Health » de Massachussets establecía en sus conclusiones, que al ser arrojado el *sewage* en el mar, debe serlo allí donde las corrientes profundas lo dispersen completamente impidiendo su depósito en los puertos i la formación de los barros en los estuarios.

Rideal refiriéndose á las descargas del *sewage* en el mar i estuarios, expresa que es necesario efectuar cuidadosos experimentos en las aguas para determinar las corrientes en las cercanías de las orillas i que estas averiguaciones deben ser verificadas varias veces con ciertos intervalos, puesto que es muy posible que ocurran cambios con facilidad de un momento á otro.

Cuando los métodos de purificación del *sewage* eran ineficaces i costosos, i poco ó nada se sabía de los peligros que para la salud en general representan los malos efluentes, las descargas directas de los productos crudos en el mar ó corrientes de agua eran explicables, feliz todavía aquella agrupación que como Buenos Aires ó La Plata, poseía para utilizarlo en ese sentido un tan gran estuario como el Río de la Plata. Pero en la actualidad que los adelantos sanitarios permiten la aplicación de sistemas eficaces de purificación, no es admisible que intencionalmente se quiera crear un nuevo perjuicio i que se renuncie á establecer lo que por lo menos como medida precaucional se impone, i que puede según probaremos, instalarse fácilmente.

La disposición, — dice también Rideal — de arrojar los líquidos clocales crudos al mar ó corrientes de aguas no es jamás satisfactoria, i un tratamiento previo por un método adecuado debería siempre adoptarse ; muy probablemente en el futuro llegará á establecerse esto obligatoriamente en todos los casos. La norma actual, según nos parece, debe ser que la versión directa en las corrientes de agua, cualquiera que sea su caudal, no debe efectuarse i que se impone el tratamiento previo del *sewage*.

Según todo lo que precede, nos parece que la solución de arrojar los líquidos cloacales de La Plata crudos al Río de la Plata, en el sitio indicado, es la peor que puede adoptarse del punto de vista higiénico

i sólo admisible en el caso que las condiciones económicas sean tales que la impongan con gran ventaja.

I si es muy fácil adoptar soluciones directas cueste lo que cueste i echar lejos de la vista *(« ought of sight ought of mind »)*, i sin mayores precauciones de lo que puede resultar, lo que aquí cerca molesta, nos parece en cambio que no es así como se resuelven los graves problemas que refieren á la salud común.

## CONVENIENCIA DE LA ADOPCIÓN DEL MÉTODO BIOLÓGICO ARTIFICIAL PARA EL TRATAMIENTO I PURIFICACIÓN DE LOS LÍQUIDOS CLOACALES.

De todos los métodos ó sistemas de purificación de los líquidos cloacales los únicos que han dado resultados bien caracterizados son los *métodos biológicos,* porque son los únicos que producen como efluentes. líquidos que no son susceptibles de putrefacción.

Estos métodos biológicos son aquellos que tratan de colocar al *sewage* en condiciones tales que las descomposiciones i transformaciones finales se efectúen i lleven á cabo siguiendo el proceso natural. En el proceso evolutivo natural, las substancias orgánicas provenientes de los residuos animales i vegetales, al fermentar éstos i producirse el proceso de la descomposición, pasan del estado de compuestos organizados i complejos, al estado de cuerpos menos complejos i asimilables por las plantas, produciéndose el fenómeno de la mineralización (nitrificación). Conocido es, después de éste, el proceso que cierra el ciclo i sigue en la evolución con la vida de los animales para que nosotros insistamos al respecto. Un procedimiento que tenga por base i siga en su desarrollo el proceso natural expresado, si al mismo tiempo satisface con ventaja á cualquier otro en las condiciones económicas é higiénicas, debe seguramente ser el método que haya de emplearse. Tal es el método biológico ó bacteriológico, que se aplica, en su forma natural con el sistema de la *irrigación agrícola* i su derivado la *filtración intermitente* i en su forma artificial con los sistemas llamados *bacterianos* que son varios pero que tienen por base en general, el sistema del *tanque séptico* de Cameron i *los lechos de contacto* ó *filtros bacterianos* de Dibdin.

En todos estos métodos el *sewage* se transforma en virtud de un proceso mecánico-biológico-químico, cuyos detalles se ignoran i del que apenas se conoce bien algunos incidentes, salvo las fases inicial

i terminal. Las substancias orgánicas ternarias se transforman en $CO^2$ é H, las azoadas pasan primero por el estado amoniacal que luego por la oxidación se cambia en el de nitritos i nitratos verificándose la mineralización,— las substancias inertes ó minerales quedan sin modificación. Actúan en estas modificaciones gran número de microorganismos, anaerobios i aerobios, cuyas acciones son ya separadas ya combinadas, según que el procedimiento permita ó favorezca el desarrollo de unos ú otros. En el procedimiento por la tierra esa acción es probablemente combinada; en el tanque séptico la acción de los anaerobios es predominante ; en los lechos de contacto son sobre todo los aerobios los que obran, aunque la acción es probablemente también combinada cuando estos aparatos se usan solos como á veces sucede.

La acción anaeróbica es de hidrólisis ó de disolución de las substancias orgánicas ; la resultante de las acciones producidas en un tanque séptico, es la solubilización de la materia orgánica. El tanque séptico no es por lo tanto un purificador ; su acción es sólo preparatoria i por sí solo no puede constituir un aparato epurador. Este es un hecho ya averiguado i establecido. Un tanque séptico es un simple depósito ó fosa de $1^{m}50$ á 3 metros de profundidad, que puede ser abierto ó cerrado, tanto da, pues en ambos casos con una buena inmersión de los tubos de entrada i salida, se obtiene en la superficie del líquido la formación de una costra ó espuma que favorece i protege las acciones de los bacterios en el interior.

Un lecho de contacto ó filtro bacteriano es una especie de filtro de coke, escorias, cascajos, etc., de poca profundidad, un metro en general, que sirve de soporte ó asiento á las acciones oxidantes de los microorganismos aerobios. Si la caída del líquido es constante en estos filtros, el procedimiento se llama de la *filtración continua*, si es intermitente (períodos de acción i de reposo alternados) el procedimiento se llama de los *lechos de contacto,* pudiendo ser el contacto simple, doble ó múltiple, según que el líquido se haga pasar por un solo lecho, ó por dos ó más, constituídos por diversos materiales ó por los mismos en mayor ó menor división.

Ahora bien, encarando en su faz práctica la cuestión del tratamiento de los líquidos cloacales, debemos admitir con C. H. Shenton, que hai dos fases ú operaciones netamente diseñadas que considerar, ya se apliquen los sistemas naturales ó los artificiales, que son : 1° la separación de los barros *(boue, sludge)* en el *sewage* ; 2° la purificación final del *sewage* ó del efluente. Y es precisamente como subsidiarios del tratamiento final, ó sea, para efectuar la primera ope-

ración, que se usan los tanques de sedimentación ó los procedimientos químicos, cuando el tratamiento final es cualquiera de los métodos, ó la tierra, ó la filtración intermitente, ó los lechos de contacto ó la filtración continua. Es en este sentido i como un intermediario poderoso de destrucción de los barros que debe utilizarse el «*septic-tank*»; su acción es muy eficaz i si no puede esperarse de él una destrucción completa de los barros, puede por lo menos admitirse con Strachan, que solo un sexto de su capacidad total se forma en él por año, como depósito.

Los métodos biológicos artificiales son los más fáciles de aplicar ó aquellos que satisfacen mejor á las condiciones de economía de instalación i explotación, siendo al mismo tiempo los más fáciles de controlar en su funcionamiento. El tratamiento por la tierra requiere un cúmulo tal de factores que hacen de él un sistema de un empleo más delicado que en el caso de los sistemas artificiales. No pretendemos entrar á detallar los métodos biológicos de purificación naturales i artificiales, no es este el lugar de hacerlo: por otra parte ya el año pasado publicamos con este motivo un artículo en la *Revista Técnica* i creemos que no debemos repetirnos aquí.

Entre nosotros ya han sido sancionados estos métodos; la dirección general de salubridad ha proyectado instalaciones de purificación para las ciudades de Córdoba, Mendoza, Santa Fe y Corrientes, i tiene ya en construcción las correspondientes á Salta i Paraná.

Tratándose de los servicios cloacales de una ciudad en que las aguas residuales industriales son poco abundantes i que están constituídos casi exclusivamente por los residuos de la habitación, creemos que la instalación que corresponde en este caso es la del *tanque séptico* seguido por los *lechos de doble contacto*, sistema el más usado i aconsejado como el más conveniente para estos casos.

Admitiendo la necesidad de purificar los líquidos cloacales con el método biológico, las consideraciones económicas nos dicen que no hai necesidad, en esas condiciones, de llevar hasta el Rio de la Plata los conductos aumentando inútilmente su costo, puesto que se puede aprovechar para el desagüe una corriente de agua situada á menos de una legua de la ciudad, como es el arroyo del Gato.

Conviene documentarse entonces, de manera que no quede lugar á duda, sobre si el resultado final de la purificación, ó más bien dicho, si el efluente final, resultante del empleo de este sistema, estará en condiciones tales que su versión á una corriente de agua tal como el arroyo del Gato, pueda hacerse sin inconveniente alguno.

La Royal Commission instituída en 1898 para el estudio de estas cuestiones dice, en su relación de julio de 1901 al contestar la cuestión II, más ó menos lo siguiente:

« Es prácticamente posible producir por los procedimientos artificiales solos, tratando con ellos ya sea el *sewage* ó aguas industriales, efluentes que no son susceptibles de descomponerse, que pueden ser clasificados como buenos teniendo en cuenta los *standards* químicos comunes i que *pueden ser descargados en los ríos sin temor de crear por eso un perjuicio* ». Entre la clasificación hecha por esa misma comisión de los métodos artificiales está, es claro, el tratamiento por el tanque séptico i el doble contacto.

La contestación ya clásica de los expertos de Manchester al estudiar los resultados de la aplicación de estos métodos, establece que por el tratamiento bacteriano de las aguas cloacales de Manchester se obtendrá un efluente que no sólo será análogo á las aguas del Mersey i del Irwel, tomadas como término de comparación, sino que además mejorará la situación del canal marítimo.

Dibdin establece que el efluente obtenido en Sutton, del *sewage* cargado proveniente del sistema separado en la canalización (aguas de lluvia excluídas), es no sólo comparable con los obtenidos en los *sewage-farms* (granjas para la irrigación agrícola) sino que además contiene, según los análisis, sólo una mitad del carbono i ázoe orgánicos considerados como admisibles en un buen efluente por la Rivers Pollution Commission.

I otras citas más podríamos hacer, pero no lo creemos necesario. De todo ello resulta que la buena aplicación de estos procedimientos da como resultados efluentes purificados que pueden ser vertidos, como dijimos, sin inconvenientes en los ríos ó arroyos.

I si bien ningún efluente de la purificación con estos ni otros métodos es estéril i si la cantidad de bacterios que con estos procedimientos resulta en dichos efluentes es abundante, debemos tener en cuenta que esto por sí solo no constituye una norma fija para determinar la calidad del líquido, que por el contrario se requiere considerar el origen de los líquidos i ayudarse con los datos que da el análisis químico.

Ahora bien, tratándose de aguas que tienen fuertes cantidades de nitritos i nitratos (como lo establece el análisis), en las que la época de la posible putrefacción ha pasado, la gran abundancia de bacterios sólo puede dar lugar á creer, ó bien, que son organismos que trabajan á la total mineralización de las substancias del efluente, ó bien

que si existen organismos inútiles ó nocivos, irán poco á poco desapareciendo allí donde las condiciones de medio, temperatura, alimentación, etc., no les serán favorables.

Para nuestro caso debemos, por otra parte, tener en cuenta que no se trata de arrojar las aguas á un arroyo que debe servir para la alimentación de una población sino que de lo que se trata es de arrojar esos líquidos en condiciones que no provoquen en esa corriente de agua, perjuicio en ninguna forma. Finalmente, creemos por el contrario, que al arrojar las aguas purificadas de los lechos de segundo contacto, se mejorará las condiciones del arroyo del Gato, pues aparte de aumentar su caudal con aguas que pueden considerarse inorgánicas se activará el proceso de la nitrificación suspendiendo el de putrefacción que en esas aguas pueda haber. El efecto de las aguas nitrificadas de Ieovil por el procedimiento bacteriano, fué al arrojarlos en el Ieo, paralizar la putrefacción del arroyo. El mismo efecto se observó en el Exe al recibir las de Exeter.

## CONCLUSIONES

Concretando entonces las consideraciones que hasta ahora hemos hecho, podemos expresar como una conclusión que de ellas fluye que todas las conveniencias indican que la red cloacal debe establecerse de acuerdo con las bases del sistema separado tal como lo hemos indicado, adoptándose la versión de los líquidos cloacales provenientes de la red de aguas servidas, etc., en el arroyo del Gato, previa purificación de ellos por el método biológico con el sistema de los tanques sépticos i los lechos de doble contacto. Es con estas bases entonces que hemos hecho el estudio del anteproyecto que vamos á exponer con algún detalle.

Pero antes de entrar á detallar nuestro anteproyecto, conviene digamos algunas palabras sobre una circunstancia local que puede para algunos que no han estudiado la cuestión, tener cierta importancia en la implantación de un sistema de cloacas para La Plata. Nos referimos á los terrenos llamados de cloaca existentes en todas las manzanas, que son reservas fiscales, extensiones de diez metros por diez, situadas en el centro de las manzanas con una faja de terreno de dos metros de ancho para salida hasta la calle. Como muchas veces sucede entre nosotros, la idea primera que ha presidido al establecimiento de estas reservas i á su destino (diminución del número de las colecto-

ras i del costo de la cloaca domiciliaria con la salida por el fondo, de las cañerías) es atrayente i mereció otro desarrollo que el que se le dió; el plan no fué bien concebido i la elección de los terrenos de cloacas, dada su situación en las manzanas con respecto á los lotes i su posición topográfica, ha sido desastrosa.

Esos terrenos, en efecto, sirven para todo aquello que se quiera menos para lo que fueron destinados. No es posible llegar á ellos de casi todos los lotes de la manzana sin pasar por otros lotes; las cañerías que recogieran los desagües de unas casas, para conducirlos al terreno central de la manzana i cámara colectora, tendrían que atravesar por debajo de habitaciones de otras, contrariando las reglas elementales de la higiene i atacando á los principios fundamentales de la propiedad. A menos de que no se siguiese los límites de las propiedades por fajas de terreno que habría que expropiar, formando un trazado en zig-zag inaceptable en todos los sentidos.

Además, dichos terrenos de cloaca tienen en muchos casos un nivel superior al resto de las manzanas; las cañerías colectoras que recogieran los desagües generales, dada la situación de los terrenos respecto á la topografía general de la ciudad no podrían establecerse para la marcha de los líquidos por simple gravitación, como según veremos puede fácilmente hacerse con otros sistemas; habría que emplear cañerías especiales, utilizando alguno de los sistemas también especiales, de aspiración ó aire comprimido.

En ciertas ciudades de los Estados Unidos la existencia de « allées » en los blocks de edificación cuyos lotes tienen á ellas salida, permite el estableciento de las cañerías por el fondo delas casas obteniéndose así una ventaja fácil de apreciar; pero en nuestro caso, nos parece que lo mejor que podría hacerse con esos terrenos de cloaca, es venderlos al mejor postor.

# SEGUNDA PARTE

## I

### AGUAS SERVIDAS

*Radios de la ciudad bases del estudio, topografía de la misma dirección de los desagües y datos de población*

El radio que hemos tomado como base para el estudio general, en lo que á red de canalización se refiere es el encerrado entre las calles 1, 38, 13, 44, 19 i 65 que comprende las secciones 2, 1, 9, 12, 4, 3, 11, 16, 15, 14 i 13, en que está esparcida la población mayor. De estas secciones en la 9 i la 12 la edificación es poca, siendo mayor en las 11, 13 i 16; la población se concentra sobre todo i es nutrida en las secciones 15, 14, 4 i 3 i las partes de la 2 i la 1 que lindan con la 4 i la 3 i de la 16 con la 15. El perímetro encerrado por las calles arriba citadas de las once secciones, forma á nuestro entender, dado el modo como está distribuída la edificación, el radio de la ciudad que en el futuro formará núcleo de población i exigirá las obras de salubridad. Nos parece que las calles citadas marcarán dada la marcha de la edificación i el crecimiento de la población, el límite de la comuna que resistirá obras de esta especie en un plazo de muchos años. Por lo demás en el género de proyecto que hemos estudiado, las ampliaciones fuera de ese radio serán fáciles de establecer en el futuro.

Dentro de ese radio general (3$^{er}$ radio) hemos estudiado dos más (1° i 2°, véase planos) teniendo en cuenta para el primero un fraccionamiento posible de las obras en el establecimiento de la red general, i para el 2°, el núcleo central de población actual que fija el límite de las propiedades que deben establecer obras de salubridad por ahora porque son las que las pueden soportar. Según eso las obras de saneamiento podrían emprenderse, en el caso que los recursos no lo permitiesen establecerlas en el 2° radio, limitándose por el momento al radio comprendido entre las calles 1, 44, 13, 60 (1$^{er}$ radio); más tarde se construirían en parte de la sección 16 i de las 1, 2, 11 i 13 hasta integrar el perímetro qué encierra el segundo radio.

En el tercer radio no hai por ahora que pensar; las necesidades futuras indicarán las ampliaciones posteriores de las obras, con la base de la distribución i diámetros de las cañerías ya estudiados é indicados en el plano.

Estudiando la topografía general de la ciudad puede verse que el terreno en general accidentado, con diferencias de nivel hasta de 8 metros en pocas cuadras de distancia, permite el establecimiento de una red de cloacas en que el líquido marche en las cañerías por simple gravitación. Pero la misma topografía impone dos puntos de salida en sus partes más bajas, hacia la calle 12 (cota $7^m$) en el límite de la sección 2 i por la calle 54 (cota $13^m$) en los límites del bosque. Entre esas dos partes bajas á las que concurren los declives del terreno, existe una zona intermediaria más alta (cota $20^m$) que las separa i se prolonga hacia Tolosa de un lado, para descender hacia el arroyo del Gato, i por el otro lado se continúa en dirección á la parte más alta de la ciudad.

Estudiando entonces el trazado de las cañerías, cuyo detalle veremos más adelante, se ve que conviene la adopción de dos conductos colectores máximos cuyos puntos de arranque para transportar los líquidos al arroyo del Gato, se encuentren precisamente en esas dos partes bajas que acabamos de indicar. Ahora bien, para conducir el *sewage* desde esos puntos de arranque hasta su destino final, la cuestión se presenta con varias soluciones de las que hai que elegir la que más convenga. En efecto, pueden establecerse esos dos conductos máximos separadamente uno de otro hasta los mismos purificadores, ó pueden reunirse ambos en un solo conducto. Pero hai previamente que determinar si es que las condiciones planimétricas permiten económicamente la concurrencia de los conductos al mismo sitio en e arroyo del Gato, de manera que se pueda establecer una sola estación de purificadores, ó si por el contrario las conveniencias indican dos instalaciones separadas de purificadores.

Es esta una cuestión que no podemos estrictamente resolver, pues nos faltan los datos planimétricos que se requieren. No hemos practicado nivelación por nuestra parte por no entrar en mayores gastos, que, por otra parte, sólo se requerirían al estudiarse con las bases de este anteproyecto el proyecto completo correspondiente.

En estas condiciones i no pudiendo establecer la estricta solución nos hemos colocado en el que nos parece el peor de los casos i que sería sin embargo aquel que se podría establecer. Hemos supuesto que el desagüe final tenga que hacerse en dos puntos distintos del arroyo

del Gato, requiriendo entonces el sistema de conductos máximos separados i dos instalaciones distintas de purificadores.

Cada una de las zonas que descargaría su *sewage* en cada uno de los conductos máximos, hállase deslindada en los planos.

Los conductos máximos que en el proyecto de las once secciones dan salida á los sitios de destino del *sewage*, las colectoras i cañerías del trazado resultante, deben calcularse en previsión del servicio futuro, teniendo en cuenta hasta donde es posible preveer con la edificación actual, el aumento posible de población, en tal forma que se obtenga siempre el funcionamiento regular de esos intermediarios.

Por lo que á los aparatos purificadores respecta, ellos serán simplemente calculados para la población actual de los radios primero i segundo con la disposiciones necesarias para que puedan efectuarse las ampliaciones que ocurran en el futuro.

Expresamos á continuación en dos cuadros la población actual que corresponde por secciones i manzanas, á los radios estudiados, primero i segundo. Los datos aquí contenidos nos fueron facilitados por la dirección general de estadística de la próvincia en 1903.

| Secciones | Número de manzanas | Habitantes por manzana | Población total | DESAGUE POR LA 1ª ZONA | | DESAGUE POR LA 2ª ZONA | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Número de manzanas | Habitantes totales | Número de manzanas | Habitantes totales |
| | | | | *Primer radio* | | | |
| 15 | 46 | 94.80 | 4.363 | 14 | 1.328 | 32 | 3.035 |
| 14 | 41 | 94.70 | 3.881 | 41 | 3.881 | — | — |
| 4 | 46 | 89.00 | 4.100 | — | — | 46 | 4.100 |
| 3 | 41 | 62.20 | 2.550 | 24 | 1.493 | 17 | 1.057 |
| 1 | 3 | 70.70 | 212 | — | | 3 | 212 |
| 2 | 6 | 49.70 | 298 | — | — | 6 | 295 |
| | 183 | | 15.404 | 79 | 6 072 | 104 | 8.702 |
| | | | | *Segundo radio* | | | |
| 1er radio | 183 | — | 15.404 | 79 | 6.702 | 104 | 8.702 |
| 2 | 6 | 49.70 | 298 | — | — | 6 | 298 |
| 11 | 23 | 105.30 | 2.422 | 23 | 2.422 | — | — |
| 13 | 16 | 98.30 | 1.573 | 16 | 1.573 | — | — |
| 16 | 23 | 101.70 | 2.339 | — | — | 23 | 2.339 |
| 12 | 15 | 53.20 | 798 | — | — | 15 | 798 |
| | 266 | | 22.834 | 108 | 10 697 | 118 | 12.137 |

El tercer radio comprende 436 manzanas con una población de 33.151 habitantes, pero la clase de edificación, lo esparcido de la población i el valor del terreno no admiten obras de esta especie por el momento, según dijimos.

### *Cañerías en general; conductos, cámaras de lavado cámaras de inspección, ventilaciones*

Al estudiar i decidir el trazado de las cañerías, dos condiciones que nos hemos impuesto, nos han servido de base para establecer el sistema de red, dentro de los principios de la canalización separada: 1° hemos tratado de disminuir en todo lo posible, á un minimun diremos, el número de colectoras de grande diámetro i hemos aumentado entonces mucho las cañerías de pequeño diámetro; 2° teniendo en vista el ancho bastante grande de las calles de La Plata, 18 metros i 30 metros, i tratando de reducir, anular casi, el costo de las cañerías de conexión para los particulares, hemos establecido cañerías en las veredas cerca de los edificios para recoger los desagües domiciliarios. Al reunir en un mismo trazado todas estas condiciones, hemos optado por independizar unas manzanas de otras á fin de no aumentar los díametros de las cañerías de vereda, haciendo así desembocar separadamente en las colectoras que recogerán los desagües, las cañerías de vereda de cada block de edificios ó manzana.

Con este trazado, al par que se tiene las ventajas relativas á la independencia de los blocks de edificación en los servicios de cloacas, no se obtiene gran diferencia de costo, respecto al que resultaría del establecimiento de colectoras en todas las calles, según puede fácilmente comprobarse, á pesar del gran aumento en la longitud de las cañerías, pues se suprimen las largas conexiones particulares que se requerirían en este otro trazado, aparte de resultar otras ventajas en la construcción por la menor remoción de pavimentos, etc.

De acuerdo entonces con las indicaciones consignadas en los párrafos anteriores, hemos procedido al trazado i cálculo de las cañerías. Según lo que dijimos antes, el servicio ha sido dividido en dos zonas; *la primera* comprende los desagües que salen por la calle 54 en los límites del bosque *i la segunda* aquellos cuya salida está en la calle 12 en los límites de la sección 2ª.

La red de cañerías puede dividirse, dentro de la ciudad, en tres clases: *grandes colectoras, colectoras de calle i colectoras de vereda.* Las

primeras son cuatro: dos reunen los desagües de la primera zona i van, por las calles 9 i diagonal 70 una, i por la calle 3 la otra, reuniéndose ambas en la intersección de 3 i diagonal 70; las otras dos correspondientes á la segunda zona, van, una por la calle 12 i la otra por 18 i 43 reuniéndose en la intersección de 12 i 44. A estas grandes colectoras concurren las colectoras de calles que son en número reducido i reciben los desagües por las colectoras de vereda. Estas últimas pasan cerca de los edificios, recogiendo los desagües domiciliarios, para ir á terminar en las colectoras de calle en la forma que indican los planos.

Las grandes colectoras al reunirse, forman dos conductos máximos que corresponden á las dos salidas en las partes bajas que hemos ya indicado. Aceptando, como dijimos, la división completa de los desagües, el conducto máximo que saldrá de la calle diagonal 70 i calle 3, resultará con una longitud máxima de 9400 metros; la longitud del otro conducto máximo que arrancará de la calle 12 en su intersección con la 44 será más ó menos de 5500 metros.

Teniendo en cuenta las dimensiones reducidas que corresponden en nuestro caso para todas las cañerías, hemos adoptado la sección circular para ellas, pues no hai ventaja en estas condiciones para inclinarse por la sección ovoide.

Como para el cálculo de la cañería en el radio mayor en que la hemos estudiado no era posible basarse en el cómputo de la población actual, hemos tenido en cuenta la edificación i población por manzana en el supuesto de un futuro aumento i nos hemos basado en el cálculo siguiente: Verificando por manzana el número de edificios existentes en las distintas clases de estas que hai i que son de metros 120 × 120, de 120 × 110, de 120 × 100, de 120 × 90, de 120 × 80, de 120 × 70, de 120 × 60, se ve que ellos corresponden más ó menos en número al de los lotes en que fué dividida la ciudad y que son respectivamente de 24, 22, 20, 18, 16, 14 i 12. Hemos supuesto entonces, el doble número de casas en el futuro por manzana i asignando un medio de 10 habitantes por casa, hemos tomado como base del cálculo el número de habitantes resultante. Según eso, los cálculos hechos para las cañerías tendrán las siguientes bases: para el tercer radio, que ha servido de norma para el cálculo de los conductos mayores, cuya población actual es de 33.151 habitantes, un número total de habitantes, de más ó menos 185.000; para el segundo radio, que tiene ahora 22.834, un total de 105.000 habitantes, i para el primer radio de 15.400, un total de 67.000 habitantes más ó menos.

Admitiendo también un término medio en la provisión de agua de 200 litros por día i habitante i un 10 % perdido por evaporaciones i riego, hemos operado con 180 litros diarios por habitante i el reparto de 12 horas para los desagües, en el cálculo de los conductos. Como en el trazado de las cañerías hemos seguido los declives del terreno i las direcciones de máxima pendiente en la mayoría de los casos, hemos admitido para las pendientes una mínima de 0.003. Con estos datos hemos procedido al cálculo de las cañerías i los diámetros resultantes varían de 6″ en las cañerías de vereda á 6″, 9″, 12″, 15″ i 18″ en las colectoras de calle i grandes colectoras.

Los conductos máximos resultan así con diámetros, de $0^{m}50$ para el de la primera zona i de $0^{m}60$ para el de la segunda.

Respecto á la naturaleza ó materia de los conductos adoptamos para los de 6″ á 18″ los llamados de barro á tulipa vitrificados al interior i de buena fábrica, que nos parecen por las condiciones de sus paredes, los que mejor favorecen el escurrimiento de los líquidos i resisten á la acción de los ácidos grasos. Las condiciones de eficacia de una cañería así establecida depende sobre todo de la buena confección de las juntas i de su posición i asiento. Por lo demás en el caso de que se trata no existe contraindicación, ni por la clase de tierras ni por la capa de agua subterránea, aun en las partes bajas de la ciudad, que prescriban los caños de fierro fundido. Para los conductos máximos de $0^{m}50$ i $0^{m}60$ nos parecen preferibles los caños de cemento armado bien alisados en su interior, por su solidez i baratura.

Para asegurar un buen escurrimiento en las cañerías, el sistema separado requiere, sobre todo en las de menor diámetro, el establecimiento en las partes altas de la canalización, de cámaras alimentadas por los conductos de agua, con aparatos de descarga que produzcan de tiempo en tiempo irrupciones i arrastres de agua en los conductos.

En nuestro caso hemos tenido en cuenta estas condiciones esenciales i proyectamos la colocación en cada manzana, en el origen de la canalización de donde parte los caños en dos sentidos (véase planos), de cámaras de esa especie con dos direcciones de descarga i entre los diversos sistemas empleados con éxito nos parecen más convenientes los sifones de descarga de Adams, que no tienen necesidad para cebarse ni de tubo barostático ni de expandidor i pueden ser fácilmente instalados. El número de descargas de estas cámaras i su capacidad variará según las pendientes de las cañerías i es cosa que no hemos especialmente determinado.

Es una condición esencial en toda canalización el establecimiento

de cámaras de inspeción en las cañerías, ubicadas á corra distancia unas de otras. La ventajas de estas cámaras son notorias i su eficacia reconocida. En nuestro caso hemos proyectado estas cámaras en la siguiente forma:

En las grandes colectoras i en las colectoras de calle estarán en general situadas en cada esquina, salvo el caso en que la distancia entre esquinas sea mayor de 120 metros, pues entonces convendrá agregar otra cámara intermedia. Las uniones de colectora de calle con gran colectora i de colectora de calle con colectora de manzana se harán siempre por cámara i los trayectos de cañería, de cámara á cámara, serán siempre rectilíneos.

En las colectoras de vereda, en cada manzana se proyectan tres cámaras: dos en el cambio de dirección i la tercera en la unión de los caños antes de entrar á la cámara colectora de calle. Los trayectos de caños son también rectilíneos. Además en el presupuesto se tendrá en cuenta el aumento de cámaras intermedias entre las anteriores, en estas cañerías.

El establecimiento de una buena ventilación en las cloacas es una cuestión difícil i no resuelta aún á pesar de todo lo que se diga al respecto i cuyas dificultades residen principalmente: 1° en que la dirección de la corriente de aire entre la cloaca i la atmósfera exterior no es constante i por lo tanto es mui difícil de conducir; 2° en que hai una verdadera contradicción entre una buena aereación de las cloacas, — lo que supone la expulsión del aire mefítico reemplazado por el aire puro, — i el mantenimiento en su integridad de la pureza de la atmósfera urbana que recibe ese aire expulsado (Imbeaux).

De los sistemas artificiales ensayados i usados para recibir i transformar el aire de cloaca, ninguno ha dado resultado. En París i otras ciudades se ventilan las cloacas al nivel de la calzada; según el sistema inglés la ventilación se hace por bocas de toma para la introducción del aire en los conductos i chimeneas ó conductos de tiro junto á los edificios para la expulsión del mismo arriba de las habitaciones.

El sistema usado en París puede decirse que no representa una solución para nuestro caso i por lo que respeta al segundo método, es cierto que muchas veces se ha comprobado que da malos resultados, pero es también cierto que es por el momento el que nos parece más aceptable.

Este procedimiento podría aplicarse en dos formas:

1ª Adoptando una disposición en que se utilicen las ventilaciones de los servicios domiciliarios, al par que otras especiales, i ligando

los conductos cloacales exteriores con los de la habitación, suprimir el sifón terminal, disconectador é interceptor, aislador de la habitación :

2ª Adoptando el sifón terminal, independizar la habitación del conducto exterior, aislar una habitación de otra i establecer la ventilación de las cloacas en la siguiente forma: con tomas de aire inferiores ó superiores i chimeneas ó caños contra los frentes de los edificios independientes de las ventilaciones domiciliarias.

La adopción de uno ú otro de estos sistemas ó de uno derivado de ellos, obliga ante todo á pronunciarse sobre la necesidad i eficacia del sifón terminal.

Dos de las bases del sistema Waring, establecen al respecto lo siguiente:

1° Que la ventilación se obtiene en los conductos i ramificaciones que comunican con las casas particulares por un cierto número de tomas de aire i chimeneas de tiro que se elevan por encima de los techos;

2° Que debe existir comunicación directa de cada ramificación particular con el conducto, sin interposición de diafragma alguno, ni cierre hidráulico.

He aquí las razones principales que determinan en este sistema la inutilidad del sifón terminal. Si existen aparatos que hagan un buen lavado de los conductos, si estos están bien establecidos de manera que satisfechas esas condiciones pueden considerarse limpios, si se procura además una ventilación regular que contribuye poderosamente á mantener el buen estado de la cañería, cambiando el aire i oxidando las materias que pueden depositarse en las paredes, la supresión completa del sifón terminal se impone, primero por razón de sencillez y además porque muchas veces ese sifón es el receptáculo de materias retenidas y forma así un verdadero obstáculo á la evacuación inmediata fuera de la habitación.

Pero, por otra parte, Hellyer i los partidarios de ese sifón establecen sus razones i dicen :

Esa supresión puede ser origen de graves peligros ; la limpieza de los conductos no es sino relativa i la ventilación, en el estado actual de estas cuestiones, deja mucho que desear. Si los conductos exteriores estuviesen divididos en trozos ó secciones, aislados unos de otros i poderosamente ventilados, se comprendería en vigor esa supresión, pero hacer comunicar entre sí por la cloaca exterior todas las canalizaciones de las casas de la ciudad, es llevar demasiado lejos la solidaridad. Con el sistema actual de cloacas de una ciudad, es mucho mejor

sustraer la casa á la influencia de la cloaca por el aislamiento completo de su canalización. Además el simple hecho, para una canalización interior, de hallarse unida directamente á la cloaca pública sin interposición del sifón, constituye para la casa como una puerta de entrada á todos los gérmenes mórbidos, fiebre tifoidea, cólera, etc., que pueden circular en la cloaca en un momento dado i provenir de una casa cercana ó de una alejada, puesto que todas las canalizaciones se hallan unidas en el subsuelo. Colocando entonces un sifón cerca de la cloaca, se aisla la casa i se hace toda comunicación imposible, impidiendo todo pasaje á esos gérmenes. Dicen además que la eficacia de los sifones es reconocida, siempre que la construcción, dimensiones é instalación satisfagan á las condiciones esenciales de *intercepción* que se refiere á la altura de inmersión del sifón ó sea á la oclusión hidráulica i de disconexión que atañe á su buena ventilación; que los depósitos en los sifones no son de temer cuando se satisfacen las anteriores condiciones i cuando la instalación interior de la habitación es hecha de acuerdo con las reglas establecidas en sus canalizaciones i en las descargas de los aparatos sanitarios.

Por nuestra parte diremos que la cuestión primordial es el buen establecimiento de los conductos, que cuanto mejor establecidos estén éstos, tanto menor será el peligro proveniente del aire de cloaca i que es mucho mejor un conducto bien establecido i con una ventilación defectuosa que un mal conducto bien ventilado. I en este sentido es que puede considerarse la ventilación como de menor importancia que las canalizaciones, aunque no por eso sea una cuestión secundaria i que no merezca especial atención.

Al adoptar el procedimiento separado bien neto, sin aceptar en forma alguna la admisión de aguas de lluvia provenientes de techos ó patios, hemos querido eliminar completamente todo elemento extraño i perturbador de las condiciones casi uniformes de composición i cantidad del líquido i aire en las cañerías, condiciones que se puede obtener estableciendo el servicio i la cañería en la forma adoptada. Creemos, por otra parte, que con la adopción de los aparatos de lavado, el *sewage* será rápidamente eliminado en estado fresco i evitándose también la formación de depósitos en los caños, se reducirá en todo lo posible la producción i por tanto la cantidad de gases nocivos de que habrá que desembarazarse. Disminuyendo así la masa de aire de cloacas que habrá que eliminar se podrá también disminuir las precauciones i obras consiguientes, obteniéndose, en una palabra, la reducción en el número i sección de los conductos de ventilación.

En cuanto á que el aire de las cañerías pueda arrastrar consigo los gérmenes patógenos, las experiencias de Laws y de Andrews, en 1895, parecen probar que no existe relación entre las bacterías del *sewage* i las del gas de los conductos i además que éste no es un vehículo de los microorganismos patógenos. Lo que si es cierto i las experiencias del doctor Alessi en 1894 han confirmado, es que la absorción de los gases cloacales coloca á los individuos en condiciones de predisposición acentuada para adquirir la infección tifoidea i otras enfermedades, probablemente, por el estado de depresión que su influencia produce en el organismo. Se deduce entonces que lo esencial en estos casos es precaverse contra los gases de cloaca sin tener en cuenta los microorganismos que éste arrastre.

Por otra parte, por más que se diga, el sifón terminal en los servicios domiciliarios detendrá siempre á su paso ciertas cantidades de materias que al descomponerse producirán gases que irán á aumentar aquellos que hai que eliminar, lo que significa, que su adopción vendría á agregar, aunque tal vez en pequeño una causa más de insalubridad.

Si se tiene en cuenta también que los gases nocivos se originan sobre todo (en un sistema de cloacas tal como éste) en los conductos domiciliarios i si es muy dudoso i aún si la experiencia parece demostrar lo contrario, que el aire de cloaca sea un vehículo para los gérmenes patógenos, ¿qué objeto tendrá el establecer un intermediario más, que en definitiva sólo servirá para impedir la libre circulación i rápida eliminación por todos los conductos ventiladores, de esos gases de que hai que precaverse?

Según todo lo que antecede nos inclinamos por lo que es más simple, ó sea, por la supresión del sifón terminal, i sin entrar en una cuestión que se debate hace mucho tiempo i que aún no ha sido completamente resuelta, nos parece oportuno hacer notar que el congreso de Higiene de París, 1900, donde se discutió el punto i donde fueron presentadas dos relaciones, una de Alfred Roechling i la otra de Lacau i Masson, que concluían en opuesto sentido, una por el mantenimiento, la otra por la supresión del sifón terminal, se ha guardado bien (como lo manifiesta Imbeaux) de tomar en este asunto un partido definitivo.

Eliminando entonces el sifón terminal, estableceremos los conductos ventiladores en la siguiente forma: en las cámaras de inspección de las veredas é intermedios entre una cámara i otra se establecerán contra los muros de las propiedades chimeneas ó conductos formados

por caños de fierro, que pasarán arriba de los techos de las habitaciones; las cámaras de inspección de las calzadas ventilarán por los conductos correspondientes á las cámaras de vereda más próximas con los que comunicarán. Nos parece perjudicial, ó por lo menos inútil establecer tomas de aire inferiores, porque en nuestro caso las corrientes de aire (que varían fácilmente), se establecerán con facilidad en todo el conjunto de la red, pues los conductos ventiladores, dados los desniveles existentes en pocas cuadras de la ciudad, obrarán unos para la entrada i servirán otros para la evacuación del aire, según sean la temperatura, la presión, el viento, etc., en cada época. Además, esas tomas de aire, si son establecidas en el suelo sirven para la introducción de inmundicias i polvos en los conductos i se obstruyen fácilmente i si lo son á cierta altura del suelo, muchas veces dan salida á los gases allí en las capas de aire que sirven inmediatamente para la respiración de las personas. De manera que según eso nos contentaremos con el establecimiento de los conductos ventiladores antedichos, los que junto con los ventiladores domiciliarios que serán establecidos donde convenga i corresponda al sistema parcial del domicilio, servirán para dar salida á los gases i renovar al mismo tiempo la atmósfera interior de los conductos produciendo las oxidaciones necesarias.

Según este sistema todas las aberturas de las cámaras de inspección tendrán cierres que establezcan la imposibilidad de la introducción de polvos, barros, etc., en las cañerías.

### *Instalación de purificadores; tanques sépticos, disposición i dimensiones lechos de contacto, disposición, constitución i dimensiones*

La instalación de purificadores constará según hemos dicho de *tanques sépticos* i *filtros Dibdin* ó *lechos de doble contacto,* cuya acción hemos ya considerado en general, i de los accesorios, como ser, cámaras de arena, canales de alimentación, cámaras colectoras, aparatos automáticos de descarga i canales de evacuación, cuyo conjunto hemos considerado dividido en dos instalaciones ó estaciones distintas. Estableceremos á continuación algunas consideraciones que nos servirán para fijar las condiciones de estos aparatos i darnos cuenta de lo que representará su establecimiento (véase el esquema).

Las llamadas cámaras de arena colocadas antes de la entrada á los tanques sépticos, tienen por objeto recoger las materias inertes, tales

como arenas, arcillas, restos de fierros i substancias minerales, que no sólo no sufren alteración en los purificadores, sino que servirán para depositarse en los tanques disminuyendo su capacidad. Pero estos depósitos que pueden formarse tienen mayor importancia allí donde el sibstema unitario de canalización arrastra grandes cantidades de esas substancias de las vías públicas. En nuestro caso, esos arrastres no existen i por lo tanto las cámaras de arena sólo requerirán dimensiones reducidas.

Los tanques sépticos podrán ser ó no cubiertos. Según las experiencias de Leeds en Inglaterra, los informes de los peritos de Manchester, las opiniones del doctor Calmette i otros, i últimamente las de Fowler, expuestas en el Congreso de Higiene i Demografía de Bruselas en 1903, los mismos resultados puede obtenerse con los tanques abiertos ó techados. Además, colocados lejos de las habitaciones, los malos olores no son de temer i puede en nuestro caso aceptarse los tanques descubiertos que son más económicos.

Respecto á la destrucción de los barros de que ya hablamos al principio, las experiencias últimas, parece tienden á demostrar que ella no es completa i que hai una formación de depósitos en los tanques sépticos, lo que implica una intervención de tiempo en tiempo en estos aparatos. Pero el número de años de experimentación es aún mui corto, i no permite por ahora determinar ó fijar las épocas en que será necesario intervenir en los tanques. Puede adoptarse entonces la solución de tanques divididos en compartimentos aislados unos de los otros, lo que permite el funcionamiento independiente de ellos, i puede establecerse también disposiciones especiales en el fondo para efectuar las limpiezas.

He aquí las condiciones á que satisfarán las instalaciones de los tanques sépticos en nuestro caso:

Su capacidad será por lo menos igual al volumen diario de líquido á purificar; su profundidad será de más ó menos 2$^{m}$50;

Su forma más bien alargada, divididos en varios compartimentos independientes que al mismo tiempo que satisfacen las condiciones anteriores, facilitan la construcción por partes según las necesidades:

Los tubos de entrada i salida estarán sumerjidos hasta una profundidad de más ó menos un metro del fondo;

Un canal de entrada cerrado que corra frente á los tanques servirá para dividir los puntos de entrada i los caños correspondientes que deberán ser tres por lo menos por compartimento.

Para la comunicación final con el tanque colector cuya misión indicaremos al tratar de los filtros, se tomará en cuenta también estas últimas condiciones.

Tomando como bases la población actual i la cantidad de 200 litros diarios por habitante hemos calculado estos aparatos, obteniendo los datos siguientes:

| | Número de habitantes | Capacidad | Superficie total | Profundidad | Número de compartimentos | Dimensiones de los compartimentos 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Tanques sépticos para los desagües de la primera zona* | | | | | | | | | |
| | | m³ | m² | m | | | | | |
| 1er radio | 6072 | 1310 | 544 | 2.50 | 2 | 7.56 × 36 | 7.56 × 36 | — | |
| 2º radio. | 10697 | 2139 | 856 | 2.50 | 3 | 7.56 × 36 | 7.56 × 36 | 8.76 × 36 | |
| *Tanques sépticos para los desagües de la segunda zona* | | | | | | | | | |
| 1er radio | 8702 | 1740 | 696 | 2.50 | 3 | 7.75 × 30 | 7.75 × 30 | 7.75 × 30 | |
| 2º radio. | 12137 | 2427 | 971 | 2.50 | 4 | 7.75 × 30 | 7.75 × 30 | 7.75 × 30 | 9.17 × 30 |

*Resumen*

| | Población | Capacidad de los tanques | Superficie total de los tanques | Profundidad |
|---|---|---|---|---|
| | | m³ | m² | m. |
| 1er radio .......... | 15.404 | 3.080 | 1.240 | 2.50 |
| 2º radio ........... | 22.834 | 4.566 | 1.827 | 2.50 |

Para los aumentos de población los compartimentos se podrían agregar contiguos á los anteriores.

Como la acción de los filtros bacterianos es sobre todo biológica, deben estar dispuestos en tal forma que hagan el rol de capas de so-

porte, de *lechos,* sobre las cuales las bacterias pueden pulular fácilmente i en este sentido las capas de coke, de escorias de fierro, de arcilla cocida, han sido reconocidas excelentes i de mejores resultados que la arena i las gravas.

Al aceptar el sistema de los filtros Dibdin de doble contacto, mui generalmente empleado, hemos tenido en cuenta:

1° Que la filtración continua, ó sea la utilización constante de los filtros, sin distribuir los períodos de actividad alternados con los de reposo, no ha dado mui buenos resultados en la práctica. En efecto, las experiencias de Dibdin en Barking, demostraron la conveniencia de la filtración intermitente; un filtro de un acre de superficie de coke i guijarros, después de funcionar sin interrupción seis semanas dejó de producir buenos resultados; dejado en reposo un tiempo, funcionó después con admirables resultados. Su funcionamiento actual es regular i sin obstrucciones pues se le hace marchar con intermitencias de reposos más ó menos prolongados. Los ensayos de filtración continua que se hicieron en Leeds con los sistemas Withaker i Ducat no han dado tan buenos resultados. Una de las conclusiones de los peritos de Manchester establece que para obtener el máximum de acción de un filtro es necesario que se establezcan períodos de reposo frecuentes i prolongados;

2° La experiencia también ha demostrado que haciendo pasar el líquido obtenido de la filtración en un lecho de granos gruesos (primer contacto) por otro á nivel inferior constituído por granos finos (segundo contacto) se obtiene mejores resultados. Los análisis hechos por Dibdin de las aguas de Ieovil así lo demostraron. Las conclusiones de los peritos de Manchester i las experiencias más modernas así lo confirman.

Las últimas experiencias de Belfast el año pasado han dado buenos resultados con el doble contacto para el tratamiento del *sewage* de 50.000 habitantes.

La disposición especial usada para los lechos de doble contacto es la adoptada por Dibdin en Sutton en que los lechos de primer contacto ó lechos primarios están formados por granos ó pedazos de arcilla cocida de más de $0^{m}01$ i los lechos secundarios contienen pedazos más pequeños.

Al combinar entonces ambas condiciones conviene distribuir la superficie filtrante en pares de filtros que comprendan, cada par, un lecho primario á un nivel superior i otro secundario contiguo á nivel más bajo.

Para la constitución de los materiales de los filtros, teniendo en cuenta lo dicho al respecto, puede adoptarse para nuestro caso el coke por su porosidad propia, dando á los granos en los lechos primarios un diámetro entre 0ᵐ025 i 0ᵐ075, i en los lechos secundarios entre 0ᵐ003 i 0ᵐ012. Puede fijarse de acuerdo con Launay, los espesores ó profundidades de los filtros, en un metro para los filtros de granos gruesos i 0ᵐ75 para los lechos secundarios.

Teniendo en cuenta la necesidad de las intermitencias en el funcionamiento de los filtros, puede adoptarse la división de períodos de funcionamiento i reposo indicada por las instrucciones del « Local gouverment Board » de octubre de 1900, que es : « duración de ocho horas para cada operación de los filtros que se descompone en una hora para llenar el filtro, dos horas durante las cuales permanece lleno, una hora para vaciarlo i cuatro horas en las que queda vacío para la aereación ». De esta manera pueden los filtros funcionar tres veces en las 24 horas. Debe tenerse en cuenta también que una vez adoptado el número de filtros debe agregarse un par de lechos suplementarios á fin de que exista para cada par un reposo completo de una semana para obtener una buena recuperación, i para el cálculo de las superficies filtrantes que la capacidad líquida de los lechos es el tercio de la capacidad geométrica.

Las operaciones de los filtros pueden en general hacerse de dos maneras : puede adoptarse aberturas i cierres herméticos no automáticos para dirigir las llegadas i salidas de líquido de acuerdo con los períodos establecidos, ó bien, puede establecerse aparatos automáticos más ó menos ingeniosos que sin necesidad de la intervención i vigilancia continua, reglen el perfecto funcionamiento. La primera disposición requiere una maniobra segura i regular i una vigilancia de día i de noche ó el funcionamiento diurno i el almacenaje de la producción nocturna ; lleva por tanto consigo gastos constantes de personal ó grandes cámaras colectoras. Preferible es entonces recurrir á algunas de las disposiciones que aseguran al funcionamiento automático de los filtros. Con este objeto puede emplearse los aparatos automáticos Adams que se emplean en Sutton en los lechos de doble contacto i que según parece han dado mui buenos resultados.

La distribución de las aguas sobre la superficie de los lechos se hará sencillamente con canaletas de madera i en el fondo se dispondrá un subdrenaje en la forma más conveniente para la evacuación del efluente. Estos subdrenes podrán estar formados por simples caños de barro á juntas descubiertas.

De acuerdo con todas las indicaciones anteriores la disposición de estos intermediarios será como sigue :

A la salida de los tanques sépticos se dispondrá una cámara colectora cuya capacidad deberá por lo menos igualar al volumen de agua que debe recibir cada lecho. De la cámara colectora partirá un canal descubierto que pasará frente á los lechos primarios i cuya sección se fijará de acuerdo con la capacidad de la colectora. Frente á cada filtro primario irá un sifón distribuidor de forma rectangular regido en su funcionamiento por un sifón-campana de cierre, unido á él por tubos de transmisión de aire, i por otro sifón-campana de abertura colocado en el filtro precedente i unido por tubos de aire á un expandidor á su vez ligado también por tubos al distribuidor del filtro siguiente. Estos aparatos funcionan por la compresión del aire en los sifones-campana al elevarse el nivel del líquido en los filtros i por las transmisiones indicadas de tubos de aire. Frente á cada lecho inferior i en el filtro superior, irá una pequeña cámara con un sifón automático análoga á las cámaras de descarga de las canalizaciones, que producirá la evacuación del líquido de un lecho á otro después del tiempo de contacto que se desee, reglado por una llave que da una alimentación más ó menos rápida á las cámaras de descarga.

Cada filtro inferior llevará un aparato análogo que lo descargará finalmente al canal de salida ; este canal de salida correrá frente á los filtros inferiores recibiendo las evacuaciones de ellos, ó sea, el efluente.

Con la base de las indicaciones anteriores, la población actual i la cantidad de 200 litros por día i habitante, hemos calculado estos filtros, obteniendo los resultados siguientes :

*Filtros bacterianos para los desagües de la primera zona*

| | Primer radio | Segundo radio |
|---|---|---|
| Población | 6.072 | 10.697 |
| Volumen diario | 1.340 | 2.139 |
| Superficie de los lechos de primer contacto | 1.340 | 2.139 |
| Prof. de la materia filtrante en el primer cont. | 1.00 | 1.00 |
| Superficie de los lechos de segundo contacto | 1.786 | 2.852 |
| Prof. de la materia filtrante en el segundo cont. | 0.75 | 0.75 |
| Número de pares de filtros | 5 y 1 supl. | 8 y 1 supl. |
| Dimensiones de los lechos de primer contacto | 14.50×18.50 | 14.50×18.50 |
| Dimensiones de los lechos de segundo contacto | 14.50×21.68 | 14.50×21.68 |
| Nº de veces que trabajan cada par en 24 horas | 3 | 3 |
| Capacidad mínima de la cámara colectora | 90 m³ | 90 m³ |

*Filtros bacterianos para los desagües de la segunda zona*

| | Primer radio | Segundo radio |
|---|---|---|
| Población | 8.700 | 12.137 |
| Volumen diario | 1.740 | 2.428 |
| Superficie de los lechos de primer contacto | 1.740 | 2.427 |
| Prof. de la materia filtrante en el primer cont. | 1.00 | 1.00 |
| Superficie de los lechos de segundo contacto | 2.320 | 3.286 |
| Prof. de la materia filtrante en el segundo cont. | 0.75 | 0.75 |
| Número de pares de filtros | 6 y 1 supl. | 8 y 1 supl. |
| Dimensiones de los lechos de primer contacto | 15.20×20 | 15.20×20 |
| Dimensiones de los lechos de segundo contacto | 15.20×27 | 15.20×27 |
| N° de veces que trabaja cada par en 24 horas | 3 | 3 |
| Capacidad mínima de la cámara colectiva | 102 m$^3$ | 102 m$^3$ |

*Resumen*

| | Primer radio | Segundo radio |
|---|---|---|
| Población | 15.404 | 22.831 |
| Capacidad de los filtros bacterianos | 3.080 | 4.566 |
| Superficie de los lechos de primer contacto | 3.080 | 4.566 |
| Espesor de la materia filtrante en el primer cont. | 1.00 | 1.00 |
| Superficie de los lechos de segundo contacto | 4.106 | 6.138 |
| Espesor de la materia filtrante en el segundo cont. | 0.75 | 0.75 |
| Superficie total de los filtros | 7.186 | 10.704 |

## COSTO APROXIMATIVO DE ESTAS OBRAS

Un cálculo aproximativo de las obras de acuerdo con lo datos consignados da los siguientes resultados :

*Primer radio*

| Indicacion | Detalle | Unidad | Computo | Precio unitario | Totales | Totales | Totales | Totales |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cañerías | Colectoras de vereda 6" | m. l. | 80.860 | 5.50 | 444.730 | | | |
| | Cámaras I de vereda con V | n° | 11.549 | 150.00 | 82.350 | | | |
| | Cámaras de lavado | id. | 183 | 300.00 | 54.900 | 581.980 | | |
| | Colectoras de calle 6" | m. l. | 11.663 | 6.00 | 69.978 | | | |
| | » » 9" | id. | 4.276 | 8.00 | 34.208 | | | |
| | » » 12" | id. | 246 | 9.75 | 2.398 | | | |
| | » » 15" | id. | 1.521 | 12.50 | 19.012 | | | |
| | » » 18" | id. | 382 | 15.00 | 5.730 | | | |
| | Cámaras I de calle con V | n° | 148 | 200.00 | 29.600 | 160.926 | 742.906 | |
| Conductos | Conducto de 0m50 | m. l. | 9.400 | 16.00 | 150.400 | | | |
| | Cámaras I correspondientes | n° | 63 | 400.00 | 25.200 | | | |
| | Conducto de 0m60 | m. l. | 5.500 | 17.50 | 96.250 | | | |
| | Cámaras I correspondientes | n° | 36 | 400.00 | 14.400 | 286.250 | 286.250 | 1.029.156 |
| Instalacion de purificadores | Tanques sépticos, cámaras de arena y accesorios | m² | 1.240 | 47.00 | 58.280 | | | |
| | Cámaras colectoras, filtros, canaletas y accesorios | m² | 7.686 | 47.00 | 361.242 | | | |
| | Aparatos automáticos y accesorios | — | — | — | 45.000 | 464.522 | | |
| Terrenos y edificios | — | — | — | — | 50.000 | 50.000 | 514.522 | |
| | | | | | | | | 1.543.678 |
| | Gastos de dirección é imprevistos 10 % | | | | | | | 154.367 |
| | Total $ m/n | | | | | | | 1.698.045 |

ó sea, para el *primer radio*, un total, para las obras correspondientes a la canalizacion de aguas servidas, comprendidas entre ellas las instalaciones de purificadores, de *1.698.045 pesos moneda nacional.*

*Segundo radio*

| Indicación | Detalle | Unidad | Cómputo | Precio unitario | Totales | Totales | Totales | Totales |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cañerías | Colectoras de vereda de 6 | m. l. | 123 000 | 5 50 | 676,500 | | | |
| | Cámaras I de vereda con V | | 798 | 150 00 | 119,700 | | | |
| | Cámaras de lavado | | 239 | 300 00 | 71,700 | 867 900 | | |
| | Colectoras de calle 6 | | 16 803 | 6 00 | 100 818 | | | |
| | » » 9 | | 6 772 | 8 00 | 54 176 | | | |
| | » » 12 | | 1 906 | 9 75 | 18 583 | | | |
| | » » 15 | | 2 319 | 12,50 | 28,987 | | | |
| | » » 18 | | 382 | 15,00 | 5,730 | | | |
| | Cámaras I de calle con V | | 227 | 200 00 | 45,400 | 253 591 | 1 121,491 | |
| Conductos | Conducto de 0m50 | | 9 400 | 16,00 | 150,400 | | | |
| | Cámara I correspondiente | | 63 | 400,00 | 25,200 | | | |
| | Conducto de 0m60 | | 5 500 | 17 50 | 96,250 | | | |
| | Cámara I correspondiente | | 36 | 400,00 | 14,400 | 286,250 | 1,286,250 | 1 407 741 |
| Instalación de purificadores | Tanques sépticos, cámaras de arena y accesorios | | 1 827 | 47 00 | 85 869 | | | |
| | Cámaras colectoras, filtros, canaletas y accesorios | | 11 204 | 47 00 | 526 588 | | | |
| | Aparatos automáticos y accesorios | — | | — | 62 000 | 671 457 | | |
| Terrenos y edificios | | | | - | 50,000 | 50,000 | 721,457 | |
| | | | | | | | | 721 457 |
| | Gastos de dirección é imprevistos | | | | | | | 2,132 201 |
| | Total $ m/n | | | | | | | 2 345,421 |

ó sea, para el *segundo radio*, un total, para las obras correspondientes á la canalización de aguas servidas, comprendidas entre ellas las instalaciones de purificadores, de *2.345.421 pesos moneda nacional.*

Para el *radio tercero*, puede calcularse, aunque no vale la pena, según hemos dicho, extender por ahora hasta ese límite las obras, un total de *3.150.000 pesos moneda nacional.*

## II

### AGUAS DE LLUVIA

*Zonas de desagüe; conductos emisarios; datos generales de alturas de lluvias; cálculo i dimensiones de los conductos*

De acuerdo con los principios establecidos del sistema separado, hemos proyectado una red rudimentaria de grandes emisarios que siguen los talwegs del terreno i conducen los desagües de la ciudad á dos puntos distintos.

Hemos dividido el radio mayor estudiado en dos zonas primeras cuyo límite de separación corre desde la intersección de 11 i 44 por 11, 48, 14 i de allí por una línea quebrada hasta el límite del radio tercero en 18 i 66. En la zona comprendida entre esta línea límite la calle 1 i los demás límites que indica el plano, que contiene la parte más poblada i que encierra además superficies fuera del tercer radio, que pueden enviar sus aguas i deben ser tenidas en cuenta, es donde se ha estudiado los desagües i trazado la red de grandes èmisarios.

Estos emisarios que recogen las aguas de esta zona tienen dos destinos: uno en el afluente del arroyo del Gato que pasa por la población, fuera del radio de ésta, en la calle 10 i el otro en el arroyo del Bosque por la calle 55, corriente de agua esta última que es la que también recibe en la actualidad los desagües pluviales de esta zona que sirven para alimentarla.

Los emisarios máximos, abarcan las zonas indicadas en los planos que corresponden en superficie, según los destinos, en la forma siguiente:

Emisario máximo del arroyo del Bosque: 413 hectáreas.

Emisario máximo al afluente del arroyo del Gato: 265 hectáreas.

Los conductos emisarios recorren las calles siguientes:

1° Por 10, 64, 11, diagonal 70, 55, de 65 al arroyo del Bosque;

2° Por 4, 62, 3 de 63 á diagonal 70;

3° Por 13, 55, 14, 51, 11, 40, 10, de 48 á 35;

4° Por 41, 7, 40, de 40 á 10;

5° Por 44, diagonal 77, de 3 á 11;

6° Por 49, 9, 48, de 8 á 11.

Para desaguar en el afluente del arroyo del Gato hemos elegido la calle 10 en su intersección con el arroyo, porque aparte de satisfacer así las condiciones planimétricas, se obtiene la gran ventaja de verter las aguas fuera del radio poblado. Los desagües de la zona poblada que antes se efectuaban en el trayecto del arroyo entre 18 i 10 se efectuarán así fuera de la ciudad i aguas abajo.

Para la zona que queda fuera del límite de influencia de los emisarios i dentro del radio tercero, no hemos efectuado estudio preciso i sólo contiene el plano la indicación de un posible emisario en la calle 18 hasta el mismo afluente. Por el momento los desagües pueden efectuarse siguiendo las direcciones naturales hasta ese curso de agua, sin inconveniente. La población pequeña actual en esa zona, el gran número de calles sin pavimentación i extensiones baldías, no permiten el establecimiento de un colector emisario de aguas de lluvia. Sería esta cuestión para resolver más tarde, al mismo tiempo que la canalización del afluente.

Para la determinación de la sección de los conductos hemos tenido en cuenta los datos locales de las alturas de lluvia regionales con la base de las consideraciones generales i especiales que pasamos á exponer.

Las lluvias que caen en una región por lo que á la influencia en los conductos se refiere, son de dos clases; ó fuertes golpes de agua de corta duración i gran intensidad, que determinan elevadas alturas pluviométricas ó lluvias continuas de larga duración é intensidad media. Existen también los golpes de agua excepcionales, mui raros i que producen en pocos minutos alturas de caída también excepcionales. Puede decirse como una lei general que una altura de caída entre ciertos límites puede esperarse casi cada mes; otra entre límites más altos 5 ó más veces cada 10 años; i una caída de tormenta excepcional á intervalos mui irregulares de un cierto número de años.

En el sistema del *tout à l'egout*, los cálculos de los conductos se basan en las alturas de lluvias medias para los desagües que deben ir á las cloacas principales, estableciéndose conductos especiales (conductos de tormenta) para las fuertes lluvias, á donde son volcados los excedentes de los conductos comunes, en esos casos.

En nuestro caso, los conductos trazados corresponden á esas cloacas de tormenta, con la diferencia esencial que no comunican con las

cañerías de aguas servidas, i que conducen, no sólo los desagües provenientes de fuertes lluvias, sino también los originados por lluvias comunes.

De las divisiones anteriores que hemos hecho de las alturas de lluvias, es claro que nos conviene adoptar la que produzca más caudal de agua en menos tiempo, i es averiguado, como veremos en seguida, que las alturas más elevadas se obtienen con aguaceros rápidos i no con lluvias tranquilas. Es entonces con la primera clase de lluvias con la que debemos operar. Por lo que se refiere á los golpes de agua excepcionales, es claro que ellos no deben servir de base á cálculo alguno, pues en algunos casos llegan á ser tales las alturas en pocos minutos que para dar salida á esas aguas, esos conductos requerirían dimensiones colosales. Por lo demás, debe tenerse presente que nos referimos á aguaceros tales, que representan en una secuela de años, una ó dos alturas máximas. Como ejemplos de esta clase podemos citar, entre otras, la tormenta de París del 9 de septiembre de 1865 con una altura de agua de 52 milimetros en media hora i de la que dice Belgrand que si hubiese interesado las 7800 hectáreas que ocupa París, habría suministrado en treinta minutos 4.056.000 metros cúbicos de agua correspondientes á un gasto colosal de 2250 metros cubicos por segundo. El ingeniero Eduardo Aguirre citó también un caso en el Congreso Científico Latino Americano, de la India Inglesa, donde se ha observado la caída de 78 á 80 centímetros de agua en menos de 24 horas, es decir, la caída media anual en Europa, se ha producido allí en un sólo día.

Resuelto entonces que los grandes aguaceros habituales son los que deben dar la norma para el cálculo de las cañerías, hai que tener presente que siendo estos de poca duración, la llegada del agua á los conductos se efectúa con pérdidas ó reducciones debidas á la evaporación, á la absorción por el suelo i al retardo de los hilos de agua. Estas pérdidas son tenídas en cuenta aplicando á las cifras que dan las observaciones pluviométricas, coeficientes de reducción. Estos coeficientes que se clasifican en dos, uno llamado coeficiente de retardo i otro coeficiente de desperdicio (evaporación i absorción reunidos), son usados por muchos, reunidos en uno solo, siendo su valor en este caso mui variable, pues oscila entre un tercio, un medio i dos tercios. Otros calculan separadamente los valores correspondientes á cada una de las pérdidas i asignan números diversos á cada uno de los coeficientes según las pendientes, naturaleza del suelo i de las superficies.

No existiendo para nuestro caso observaciones prolijas de las lluvias, nos hemos valido : 1° de los datos del Observatorio Meteorológico de La Plata que corresponden á observaciones proseguidas durante corto lapso de tiempo i no pueden ser tomados como mui precisas, pero contienen alturas de lluvias que merecen ser tenidas en cuenta i dan además una idea de las lluvias locales; 2° de los datos que han servido para el cálculo de los conductos de tormenta de Buenos Aires.

En un lapso de nueve años tenemos las siguientes alturas mayores de agua caída en La Plata.

| AGUACEROS CON DURACIÓN MÁXIMA DE 3 HORAS | | | | LLUVIAS CONTINUADAS DE MÁS DE 5 HORAS | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fecha | Duración | Altura caída mm. | Altura que corresponde por hora. mm. | Fecha | Duración | Altura caída mm. | Altura que corresponde por hora. mm. |
| 1886, marzo 1°... | 1h30m | 16.80 | 11.20 | 1886, enero 10... | 6h45m | 61.80 | 9.10 |
| 1886, octubre 20.. | 0 10 | 2.60 | 15.60 | 1886, marzo 19... | 7 15 | 51.20 | 7.00 |
| 1887, nov. 26.... | 2 00 | 40.00 | 20.00 | 1886, junio 9.... | 12h0 | 84.50 | 7.00 |
| 1888, sept. 8..... | 1 00 | 46.00 | 46.00 | 1886, sept. 21... | 8h00 | 55.40 | 6.90 |
| 1888, nov. 1°.... | 3 00 | 46.80 | 15.60 | 1887, enero 31... | 9 00 | 124.40 | 13.80 |
| 1888, dic. 10.... | 2 00 | 37.50 | 18.70 | 1888, dic. 30... | 5 00 | 57.50 | 11.50 |
| 1889, febrero 1°.. | 1 00 | 10.60 | 10.60 | 1889, enero 17... | 15h0 | 99.20 | 6.60 |
| 1889, febrero 11.. | 2 00 | 26.50 | 13.20 | 1889, enero 21... | 6h00 | 48.70 | 8.10 |
| 1890, enero 11... | 1 15 | 13.80 | 11.00 | 1890, marzo 21... | 7 15 | 60.30 | 8.30 |
| 1891, febrero 5... | 0 20 | 4.60 | 13.80 | 1892, febrero 10. | 5 30 | 60.60 | 11.00 |
| 1893, abril 15.. | 0 30 | 10.80 | 21.60 | | | | |
| 1893, agosto 31 | 2 02 | 28.50 | 12.20 | | | | |
| 1894, enero 1°. | 2 10 | 25.00 | 12.00 | | | | |
| 1894, enero 31. | 1 40 | 20.60 | 12.00 | | | | |

Según puede verse en estos cuadros las alturas correspondientes á aguaceros fuertes de corta duración son mayores que las lluvias continuadas de varias horas, lo cual confirma lo que ya dijimos.

En Buenos Aires, el valor de la lluvia máxima considerado por el ingeniero Bateman para la descarga de los conductos de tormenta fué de 38 milimetros por hora i se han registrado lluvias mucho mayores que son (Congreso Científico Latino Americano, 1898) :

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| En diciembre | 26 de 1867, | 40 mm. | en | 45 | minutos | ó sea | 53 | mm. | por | hora. |
| » | » | 28 de 1885, | 35 | » | 45 | » | | 47 | » | » |
| » | febrero.. | 11 de 1888, | 52 | » | 75 | » | | 42 | » | » |
| » | enero.... | 31 de 1894, | 20 | » | 15 | » | | 80 | » | » |

Hai que tomar estas observaciones con mucho cuidado pues carecen de la precisión requerida. En efecto; los conductos deben ser calculados para un máximun, i, ¿ cómo es posible darse cuenta si en las observaciones que se refieren ha sido la caída continua, lo que es muy raro, ó si es que durante cortos minutos de la tormenta, sea al principio, ó en otro momento, generalmente al medio, no ha sido mucho mayor la caída ?

Por otra parte, observando las alturas de caída producidas por las tormentas en distintos parajes, aunque pertenezcan á una zona de igual caída anual, i aunque estén mui cercanos, es fácil darse cuenta que dichas alturas no obedecen á lei precisa ni tienen que ver unas con otras, es decir, que son completamente locales.

Por más incompletos que sean los datos del observatorio de La Plata, es lógico suponer que el valor de una observación tienen, por lo menos en cuanto se refiere á los límites i amplitudes de las lluvias. Observando entonces la máxima altura dada para Buenos Aires el 31 de Enero de 1894 con una lluvia que en esta ciudad produjo veinte milímetros en 15 minutos i la producida en La Plata el mismo día, veinte milímetros en una hora i cuarenta minutos, se ve que dicha correlación no existe. Lo mismo sucede con la lluvia de 11 de febrero de 1888 que aparece para Buenos Aires con una altura de 52 milímetros en 75 minutos, en tanto que para La Plata figura con una altura de 3.60 milímetros i una duración de una hora.

Por lo demás, admitimos perfectamente que las mismas alturas excesivas transcriptas, observadas en Buenos Aires, pueden producirse en La Plata ; pero nos parece también que no es lógico construir conductos para un caso que puede ó no producirse en treinta ó cuarenta años, sobre todo teniendo en cuenta el gran costo que representan esos conductos para una ciudad por el enorme diámetro resultante.

Además, no nos parece prácticamente reducido el número de 38 milímetros aceptado por Bateman ; pero aún admitiendo las alturas de caída excepcionales producidas en Buenos Aires, al aplicarlas á nuestro caso, debemos tener en cuenta que el coeficiente de reducción que ha de utilizarse tiene que ser mui fuerte, por ejemplo el de un

tercio usado por Belgrand en París, porque las aguas antes de llegar á los colectores ó emisarios tendrán que recorrer largas distancias al aire libre i por tanto las pérdidas por evaporación, absorción i retardo, tienen lógicamente que ser bastante fuertes. I si el coeficiente de dos tercios adoptado para Buenos Aires es aceptable donde las pavimentaciones son esmeradas i la edificación más concentrada, nos parecería excesivo para La Plata, en el caso de adoptar como base las mismas alturas de caída, no sólo por lo esparcido de la población i la clase de afirmados, sino también porque los desagües á esos emisarios abarcarían los correspondientes á grandes zonas baldías, terrenos cultivados i calles sin pavimentación, que por lo demás para cuando se condensase la población en las zonas baldías i se pavimentasen las calles, la experiencia de varios años habría ya indicado si eran ó no suficientes los emisarios proyectados i si deberían ó no construirse nuevos conductos aliviadores de aquellos, lo que por otra parte no sería difícil ni costoso establecer.

Pero como de todos modos no queremos en estos estudios sino valernos en todo lo que sea posible de los datos locales, hemos recurrido á las observaciones anotadas desde 1886 á 1894 i hemos adoptado la mayor altura por hora, de 46 milímetros, que da la lluvia de 8 de septiembre de 1888 con un golpe de agua cuya duración fué de una hora. En realidad los datos que debieron servirnos de base son los dados por los aguaceros de 10, 20 y 30 minutos; pero como las alturas que á ellos corresponden son bajas con relación á los datos transcriptos de Buenos Aires, hemos aceptado entonces la mayor altura indicada.

Tenemos entonces:

Altura de lluvia adoptada : $0^{m}046$ por hora, ó sea, por hora i hectárea 460 metros cúbicos; por segundo i hectárea se tendrá $0^{m^3}128$ i aplicando el coeficiente de reducción de un tercio resulta la cantidad de $0^{m^3}0427$ por hectárea i por segundo. Aceptaremos como más conveniente la sección ovoidea para los emisarios.

Para el primer emisario de salida con una superficie de 413 hectáreas se tiene un gasto ó caudal de $17^{m^3}63$. La fórmula de Manning.

$$G = SmR^{\frac{2}{3}}I^{\frac{1}{2}}$$

en que G = caudal, S = seccion, R = radio medio, I = pendiente, *m* coeficiente variable = 100 para paredes de hormigón; da, adoptando una pendiente de $0^{m}003$ i teniendo los valores de S i R en función del

diámetro para el caso del gasto máximo, $S = 0.9724\,D^2$, $R = 0.3163\,D$:

$$D = \left( \frac{17.63}{0.9724 \times 100 \times 0.3162^{\frac{2}{3}} \times 0.003^{\frac{1}{2}}} \right) = 2\,m\,09.$$

Del mismo modo pueden calcularse las secciones de todos los emisarios; los datos correspondientes hállanse expresados con detalle en el cuadro siguiente:

| CONDUCTOS | Longitud | Tipos | Diámetro D | Longitud de A | Longitud de B | Altura total de la cloaca | Sección mojada | Perímetro mojado | Radio medio | Perímetro | Sección | Gasto máximo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | m. | | m. | m. | m. | m | m² | m | m. | m | m | m p s |
| 55 y D70 desde 3 | 500 | I | 2,090 | 1,480 | 0,610 | 2,700 | 4,2475 | 6,4259 | 0,6611 | 7,52750 | 4,3484 | 17,63 |
| D70-9-61-10 desde 65 a 3 | 1,692 | II | 1,862 | 1,316 | 0,546 | 2,108 | 3,3711 | 5,7219 | 0,5889 | 6,70610 | 3,3110 | 12,98 |
| 10-40-11 de D77 al afluente | 958 | III | 1,770 | 1,251 | 0,519 | 2,289 | 3,0161 | 5,4120 | 0,5598 | 6,37500 | 3,1188 | 11,32 |
| 3-62-4 desde 64 á D70 | 1,176 | IV | 1,272 | 0,899 | 0,373 | 1,615 | 1,5733 | 3,9108 | 0,4023 | 4,58136 | 1,6107 | 4,70 |
| D77-44 de 3 a 11 | 1,258 | | | | | | | | | | | |
| 11 de 48 á D77 | 938 | V | 1,220 | 0,863 | 0,357 | 1,577 | 1,4473 | 3,7510 | 0,3859 | 4,39407 | 1,4817 | 4,23 |
| 11-51-12-55-13 de 56 á 48 | 972 | VI | 1,010 | 0,711 | 0,296 | 1,306 | 0,9919 | 3,1153 | 0,3195 | 3,63638 | 1,0155 | 3,52 |
| 40-7-41 de 4 á 10 | 978 | | | | | | | | | | | |
| 48-9-49 de 8 á 11 | 512 | VII | 0,810 | 0,573 | 0,237 | 1,047 | 0,6380 | 2,4094 | 0,2562 | 2,01738 | 0,6531 | 1,40 |

A i B son las longitudes de los segmentos en que se dividen mutuamente las dos rectas que formando 90° entre sí parten de los extremos del diámetro D i se cortan en el centro del círculo inferior de la sección ovoidea de los conductos.

# PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANGE

## EXTRANJERAS *(conclusión)*

### Italia

Atti della I. R. Accad. di Scienze Lettere ed Arti degli Agiati, Rovereto — Atti della R. Accad. dei Fisiocritici, Siena. — Riv. Ligure, Genova. — Riv. di Artiglieria e Genio, Roma. — Boll. della Soc. Geografica Italiana, Roma. — Ann. della Soc degli Ing. e degli Architetti, Roma. — « Il Politecnico », Milano. — Boll della Soc. Zoologica Italiana, Roma — Gazz. Chimica Italiana, Roma. — L'Elettricitá, Milano. — Boll. Scientifico, Pavia. — Riv. Italiana di Scienze Naturali e Boll. del Naturalista Collettore, etc., Siena. — Atti della Soc. dei Naturalisti, Modena — Boll. della Soc. Entomologica Italiana, Firenze. — Boll. della Soc. Médico Chirurgica, Pavia. — Atti della Soc. Linguistica, Genova. — Boll. del R. Comtato Geologico d'Italia, Roma. — Boll. della R. Scuola Super. d'Agricultura, Portici. — Atti della Assoc. Elettrotecnica Italiana, Roma — Il monitore Tecnico, Milano. — Boll. del R. Orto Botanico, Palermo. — Commissione Speciale d'Igiene del Municipio, Roma — Boll Mensuale dell'Osservatorio Centrale del R. Colegio Alberto in Moncalieri, Torino. — Atti del R. Instituto d'Incoraggiamento, Napoli. — Accad. delle Scienze, Torino. — Atti della Soc. Toscana di Scienze Naturali, Pisa. — Ann. del Museo Civico di Storia Naturale, Genova. — Osservatorio Vaticano, Roma. — Rass. delle Scienze Geologiche in Italia, Roma. — L'Ingegneria Ferroviaria, Roma. — Atti della R. Accad. di Scienze, Lettere ed Arti, Modena. — Studi Sassaresi, Sassari — Riv. Tecnica Italiana, Roma. — Osservatorio della R. Universitá, Torino. — Atti del Collegio degli Ingegneri e Architetti, Palermo.

### Japón

The Botanical Magazine, Tokyo. — The Journal. of Geography, Tokyo. — Annotations Zoological Japaness, Tokyo. — The Zoological Society, Tokyo.

### Méjico

Bol. del Observ. Astronómico Magnético Metereológico Central, Méjico. — Bol. del Observ. Nacional, Tacubaya. — An. del Museo Nacional, Méjico. — La medicina científica, Méjico. — Memoria y Rev. de la Soc. científica, Antonio Alzate. — La Farmacia, Mejico. — An. del Inst. Médico Nacional, Méjico. — Bol. del Inst. Geológico, Méjico.

### Natal

Geological Survey of the Colony, Natal.

### Paraguay

An. de la Universidad, Asunción.

### Portugal

Bol. da Soc. Broteriana, Coimbra. — Jornal da Soc. das Sciencias Médicas, Lisboa. — Acad. R das Sciencias, Lisboa. — Bol. da Soc. de Geographia, Lisboa. — O Insttiuto Rev. Scient. é Litteraria, Coimbra. — Bol. do Observ. Metereológico é Magnético, Coimbra. — Jornal das Sciencias Matemáticas é Astronómicas, Coimbra. — Bol. do Observ. da Universidade, Coimbra. — Bol. do Observ. Meterológico do Infante Dom Louis, Lisboa.

### Perú (Lima)

An. de Minas. — Bol. de la Soc. Geográfica. — La Gaceta Científica. — Informaciones y Memorias de la Soc de Ingenieros del Perú. — Rev. de Ciencias.

### Rumania

Bol. d Soc. Geográfica. — Bucuresci

### Rusia

Soc. de Sciences Expérimentales, Kharkow. — Bul. de la Soc. de Geographie, Helsingfors. — Memoires de la Acad. Imper. des Sciences, San Petersbourg. — Bull. de la Soc. Polithécnique, Moscow. — Rev. des Sciences Mathématiques, Moscow. — La Biblioteca Politecnica, San Petersbourg. — Las Ciencias Físico Matemáticas en la Actualidad y en el Porvenir, Moscow. — Soc. pro Fauna et Flora, Filandia, Helsingfors. Rusia. —

Bull. de la Soc. Impér. des Naturalistes, Moscow. — An. de la Soc. Phisico Chimique, San Petersbourg. — Bull. de la Soc. Imper. de Geographie, San Petersbourg. — Phisicalische Central Observatorium, San Petersburg. — Bull. du Jardin Imper. de Botanique, San Petersburg. — Korrespondensblat de Natufors Vereins, Riga. — Bull. du Comité Géologique, San Petersburg. — Bull. de la Soc des Naturalistse de la Nouvelle Russie, Odesa.

### San Salvador

Observ. Metereológico y Astronómico, El Salvador.

### Suecia y Noruega

Sveriges geologisca Underskning, Stockolm. — Bull. of the Geological Inst. University of Upsala, Suecia. — Kongl. Vetenskaps. Akademiens. Acad. des Sciences, Stockolm. — Reggia Soc. Scientiarum et Litterarum, Göteborgensis. — Porhandl y Vidensk Selskabet, Cristiania.

### Suiza

Bull. Tecnique de la Suisse Romande, Laussanne. — Geographich Ethnographiche gesellschaft. Zurich. — Soc. Hevéltique des Sciences Naturelles, Berna. — Bull. de la Soc. Neufchateloise de Geographie.

### Uruguay (Montevideo)

Vida Moderna. — Rev. de la Asociacion Rural. — Bol. de la Enseñanza Primaria. — Bol. del Observ. Metereológico, Villa Colón. — An. de la Universidad. — An. del Museo Nacional. — Bol. del Observ. Metereorológico Municipal. — An. del Departamento de Ganaderia y Agricultura.

## NACIONALES

### Buenos Aires

Rev. de la Fac. de Agronomía y Veterinaria, La Plata — Rev. del Centro Universitario. La Plata. — Bol. de la Biblioteca Pública, La Plata. — An. del Museo, La Plata. — Oficina Químico Agrícola, La Plata. — An. del Observ Astronómico, La Plata. — Rev. Mensual de la Cámara Mercantil, Barracas al Sud.

### Capital

An. del Círculo Médico Argentino. — An. de la Universidad de Buenos Aires. — Archivos de Criminalogía, Medicina legal y Psiquiatria. — Bol. del Inst. Geográfico Argentino. — Bol. de Estadística Municipal. — Rev. Farmacéutica. — La Ingeniería. — An. del Depart Nacional de Higiene. — Rev. Nacional. — Rev. Técnica. — An. de la Soc. Rural Argentina. — An. del Museo Nacional de Buenos Aires. — Bol. Demográfico Argentino. — Rev. de la Soc. Médica Argentina. — Rev. de la Asociacion Estudiantes de Ingeniería. — Rev. de la Liga Agraria. — Rev. Jurídica y de Ciencias Sociales. — Bol. de la Union Industrial Argentina. — Bol. del Centro Naval. — El Monitor de La Educacion Común. — Enciclopedia Militar. — La Semana Médica. — Anuario de la Direccion de Estadística. — Rev. del Círculo Militar.

### Córdoba

Bol. de la Acad. Nac. de Ciencias.

### Entre-Ríos

An. de la Soc. Rural.

### Tucumán

Anuario Estadístico.

---

## SUBSCRIPCIONES

### Paris

Annales des Ponts et Chaussées. — « Revue ». — Comtes Rendus de l'Académie des Sciences. — Annales de Chimie et de Physique. — Nouvelles Annales de Mathématiques. — « La Nature ». — Nouvelles Annales de la Construction (Oppermann). — Revue Scientifique. — Revue de Deux Mondes.

### Roma

Trattato Generale dell'Arte dell'Ingegnere. — Giornale del Genio Civile.

### Milano

Il Costruttore. — L'Elettricitá.

### Londres

The Builder.

# ANALES

DE LA

# SOCIEDAD CIENTÍFICA

# ARGENTINA

Director : Ingeniero SANTIAGO E. BARABINO

*Secretarios :* Doctor Julio J. Gatti y señor Emilio Rebuelto

DICIEMBRE 1905. — ENTREGA VI. — TOMO LX

ÍNDICE



BUENOS AIRES

IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS

684 — CALLE PERÚ — 684

1905

## ADVERTENCIA

A los señores autores de trabajos publicados en los *Anales*, que deseen tiraje aparte de sus estudios, se les previene que deben solicitarlos por escrito á la Dirección, para que ésta á su vez los eleve á la Junta Directiva para ser considerados.

La Dirección de los *Anales*, sólo tomará en cuenta los pedidos de los 50 ejemplares reglamentarios, debiendo entenderse los señores autores por el excedente de dicho número con la casa impresora de Coni hermanos.

Los señores autores de trabajos, sólo tendrán derecho á la corrección de dos pruebas.

Para todo lo referente á pruebas, manuscritos, etc., deben dirigirse á la Dirección, **Cangallo 1825.**

La Dirección.

## PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

**Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías**

| | Pesos moneda nacional |
|---|---|
| Por mes | 1.00 |
| Por año | 12.00 |
| Número atrasado | 2.00 |
| — para los socios | 1.00 |

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

**El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano**

Cerca de estos conductos, donde convenga, irán sumideros ó pozos para recibir las aguas de lluvias, análogos á los establecidos en Buenos Aires, situados junto á las veredas i comunicando por cañerías con los emisarios.

En cada esquina además, en medio de la calle, irá una boca de visita para el emisario, con su tapa de claros, que servirá para la inspección i para las ventilaciones de esos conductos.

Por lo que se refiere á la naturaleza de los conductos, hemos adoptado en el cálculo del costo aproximativo, el material de cemento armado, que nos parece reunir para esta clase de conductos las condiciones necesarias.



*Costo aproximativo de estas obras*

Estas obras de desagües pluviales pueden ó no hacerse inmediatamente, según los recursos de que se disponga, pues no son tan indispensables como las de eliminación de aguas servidas i materias fecales; del mismo modo los recursos actuales indicarían los emisarios que podrían irse construyendo, pues un fraccionamiento en la ejecución es posible i fácil de establecer.

He aquí finalmente, un costo aproximativo de los emisarios i de las otras obras consiguientes:

| | Tipos | Costo por m. l. de conducto y colocación | | | | Costo por m. l. excavación, etc., para conductos | | Costo total de conducto por m. l. | Unidad | Cómputo | Precio unitario | Totales parciales | Totales |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Unidad | Cómputo | Precio unitario | Totales | Unidad | Precio unitario | | | | | | |
| Conduct. emisarios. | I | m³ | 7.53 | 7.00 | 51.71 | m. l. | 27.00 | 78.71 | m. l. | 500.00 | 78.71 | 39.355.00 | |
| | II | » | 6.71 | 7.00 | 46.97 | » | 26.00 | 72.97 | » | 1.692.00 | 72.97 | 123.165.24 | |
| | III | » | 6.38 | 7.00 | 44.66 | » | 25.00 | 69.66 | » | 958.00 | 69.66 | 66.734.28 | |
| | IV | » | 4.58 | 7.00 | 32.06 | » | 16.00 | 48.06 | » | 2.434.00 | 48.06 | 116.978.04 | |
| | V | » | 4.39 | 7.00 | 30.73 | » | 16.00 | 46.73 | » | 938.00 | 46.73 | 43.832.74 | |
| | VI | » | 3.64 | 7.00 | 25.48 | » | 13.00 | 38.48 | » | 1.950.00 | 38.48 | 75.036.00 | |
| | VII | » | 2.92 | 7.00 | 20.44 | » | 12.00 | 32.44 | » | 512.00 | 32.44 | 16.609.28 | 182.010.58 |
| Obras varias. | Cámaras de I con tapas de claros. | | | | | | | | m³ | 79.00 | 500.00 | 39.500.00 | |
| | Pozos para aguas de lluvia comunicando con los conductos | | | | | | | | » | 632.00 | 100.00 | 63.200.00 | |
| | Otras obras | | | | | | | | » | — | — | 31.600.00 | 134.300.00 |
| | | | | | | | | | | | | | 616.310.58 |
| | Gastos de dirección ó imprevistos 10 % | | | | | | | | | | | | 61.631.05 |
| | Total $ m/n | | | | | | | | | | | | 677.941.63 |

ó sea un total para las *obras completas* de los desagües pluviales de *677.941,63 pesos moneda nacional.*

Una obra que se impondría por el momento, en el caso de no poderse hacer completos los desagües de aguas de lluvias sería la construcción del emisario principal que recorre las calles 13, 15, 12, 51, 11, 40 i 10, para dar salida á las aguas de la zona que en la actualidad se inunda. Su costo aproximativo sería de más ó menos 200.000 pesos moneda nacional.

## III

### RESUMEN : COSTO TOTAL DE TODAS LAS OBRAS. — CONCLUSIONES

He aquí ahora finalmente un resumen del costo aproximativo total de las obras de salubridad comprendiendo los desagües de aguas de lluvia i aguas servidas :

1° Costo mínimo resultante efectuando las obras de aguas servidas para el primer radio i el desagüe pluvial de las calles 13 i 12 :

| | |
|---|---|
| Primer radio $ m/n | 1.698.045 |
| Desagües de lluvias | 200.000 |
| Total | 1.898.045 |

2° Costo resultante efectuando las obras correspondientes al primer radio (aguas servidas) i los conductos emisarios completos para las aguas de lluvia :

| | |
|---|---|
| Primer radio $ m/n | 1.698.045.00 |
| Desagües de lluvias | 677.941.63 |
| Total | 2.375.986.63 |

Efectuando las obras correspondientes al segundo radio i los conductos emisarios para aguas de lluvia :

| | |
|---|---|
| Segundo radio $ m/n | 2.345.421.00 |
| Desagües de lluvias | 677.941.63 |
| Total | 3.023.362.63 |

Efectuando las obras correspondientes al tercer radio i los conductos emisarios para aguas de lluvia :

| | |
|---|---|
| Tercer radio $ m/n | 3.150.000.00 |
| Desagües de lluvias | 677.941.63 |
| Total | 3.827.941.63 |

Estableciendo ahora algunas comparaciones finales podemos decir :

1° Tomando como base el radio comprendido por las calles 38 á 66 i 1 á 19, descartada la parte baja (sección 10), en un total de 436 manzanas, en vez de las 336 manzanas que indica el proyecto del poder ejecutivo de la provincia, la aplicación de un sistema tal como el descripto, representaría respecto de aquel una economía de más de dos millones de pesos, economía que se haría de casi 3 millones en el caso que las obras se limitasen al radio que puede por el momento soportar obras de esa especie (2° radio de 266 manzanas).

2° Teniendo en cuenta las disposiciones especificadas de nuestro anteproyecto, la implantación de este sistema por lo que se refiere á la canalización interior (de la habitación) representaría, respecto al sistema usado en Buenos Aires, las siguientes ventajas económicas :

I. *Supresión* de la larga conexión exterior (puesto que el conducto pasaría por la vereda) así como del llamado « sifón terminal ».

II. *Supresion* ó más bien simplificación de los desagües de lluvias en patios i techos, caños, piletas rejillas i sifones, puesto que todos estos desagües podrán efectuarse, según hemos dicho, en la misma forma que se hacen actualmente.

III. *Diminución* de las ventilaciones. En la mayoría de los casos quedaria suprimida la ventilación del frente de las casas que en Buenos Aires sirve únicamente para ventilar la cloaca exterior i que en nuestro proyecto es completamente innecesaria para este objeto.

IV. Algunas simplificaciones probables tales como la diminución del diámetro de las cañerías internas en ciertos casos, el reemplazo de los ladrillos de máquina por los comunes que creemos posible i conveniente practicar i otros detalles que no podemos precisar que podrían junto con los anteriores ser objeto de un estudio prolijo ulterior.

Todas estas ventajas económicas sumadas podrían representar una diminución que variará entre 150 i 200 pesos en el costo de la obra domiciliaria, rebaja que es, según nos parece bastante importante.

# BIBLIOGRAFÍA

G. BECHMANN, *Assainissement*, 1888.

STEVENS HELLYER et POUPARD (fils). *La plomberie au point de vue de la salubrité des maisons.*

E. C. S. MOORE, *Sanitary Engineering*. 1901.

ED. IMBEAUX, *Assainissement des villes*. 1902.

S. RIDEAL, *Sewage and the bacterial purification of sewage*. 1901.

A. S. JONES AND H. A. ROECHLING, *Natural and artificial sewage treatment*. 1902.

A. PRESCOTT FOLWELL, *Sewerage*. 1903.

RAFTER AND BAKER, *Sewage disposal in the United States*. 1900.

C. STALEY AND G. S. PIERSON, *The separate system of sewerage*. 1899.

PAUL WERY, *Assainissement des villes et égouts de Paris*. 1898. B. C. T. P.

G. E. WARING, *The sanitary drainage of houses and towns*. 1876.

G. E. WARING, *Sewerage and land drainage*. 1891.

W. J. DIBDIN, *The purification of sewage and water*. 1903.

R. A. BULLRICH, *Las aguas corrientes de Buenos Aires*. Tesis,1904.

F. P. LAVALLE, *Las aguas corrientes de Buenos Aires*. Tesis, 1894.

*Congreso Científico Latino Americano*, 1ª sección 1898.

VAN OVERBEEK DE MEIJER, *Les systèmes d'évacuation des eaux*. 1883.

G. THUDICHUM, *Le traitement bactérien des eaux d'égout*. 1899-1901.

C. BARDE, *Salubrité des habitations et hygiène des villes*. 1891.

*Congrès International d'Hygiène et de Démographie* (Bruxelles, septembre 1903), Compte-rendu par Vandevelde *Revue générale de Chimie :*

H. A. ROECHLING, *Les avantages et inconvénients des égouts du système unitaire et du système séparatif ;* IMBEAUX, *id., id ;* E. PUTZEYS, *id. ;* BUSSING, *id., id.* — G. F. FOWLER, *L'épuration bactérienne des eaux d'égoût et des eaux résiduaires industrielles;* S. RIDEAL, *id., id;* E. ROLANTS, *id;* F. LAUNAY, *id., id;* DUMBAR, *id., id.*

*La Technologie Sanitaire*. Traitement du sewage de Londres, 1901. — L'épandage des eaux d'égout, 1902.

*Revue d'Hygiène et de Police Sanitaire*, Les procédés biologiques d'épuration des eaux résiduaires par le Dr. Calmette, 1901. L'épuration bactérienne des eaux d'égoût par F. Launay, 1901. Séances du 27 novembre 1901 et du 22 janvier 1902 de la Société de Médécine Publique et de Génie Sanitaire.

*Revue d'Hygiène*. L'épuration bactérienne des eaux d'égoût par Bechmann, 1901. Séance du 23 octobre 1901 et du 22 janvier 1902 de la Société de Médécine Publique et de Génie Sanitaire.

*Revista de Obras Públicas de Madrid*. Alcantarillado de Sevilla por el ingeniero OCHOA, 1901.

*Semana Médica de Buenos Aires*. Sobre la memoria del proyecto de saneamiento de Salta por el ingeniero A. González, 1903.

*Anales de la Sociedad Científica Argentina*. 1896.

*Sanitary Record*. Londres, 1901. Sobre la purificación del *sewage* de Belfast por

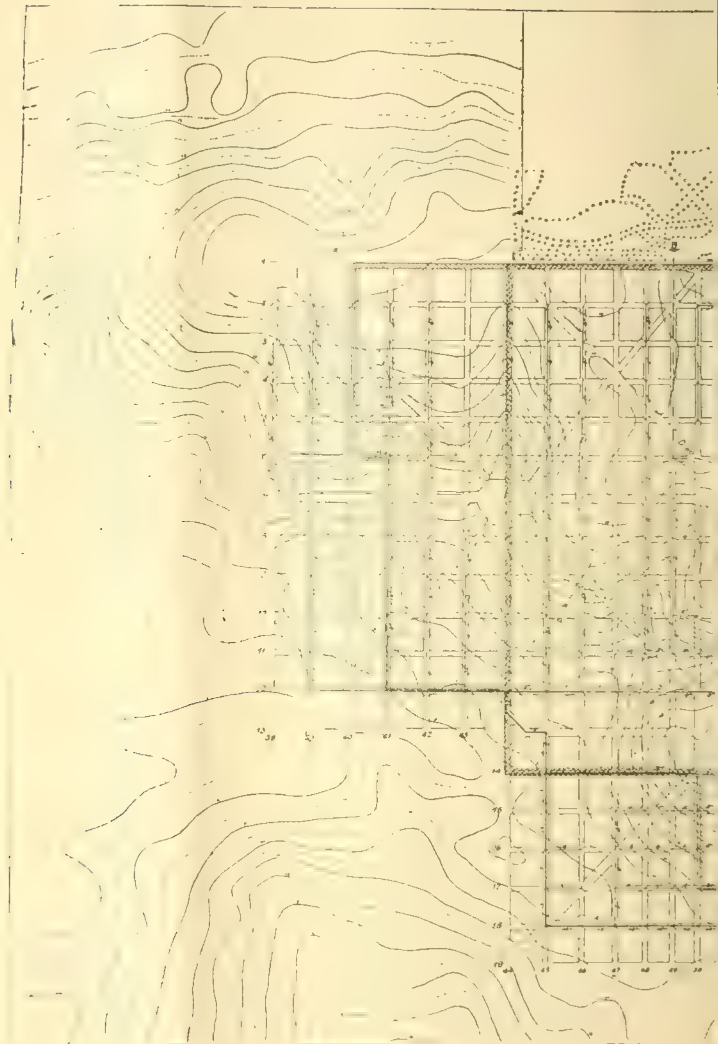
E. A. Letts. Extracto de una relación del doctor P. Caldwell de Wandworth sobre ventilación de las cloacas.

*The Public Health Engineer*. Londres, 1904. Sobre una instalación reciente de purificadores en Huncoat, en el distrito rural de Burnley. Datos prácticos los más recientes para el tratamiento del *sewage* de Londres por H. C. H. Shenton. Sobre el tratamiento bacteriano del agua de cloacas por W. J. Dibdin. Sobre las lluvias, nociones de pluviometría aplicadas á la instalación de cloacas por D. Ronald. Sobre la transformación é utilización de los barros de las cloacas como abono por J. Ashton.

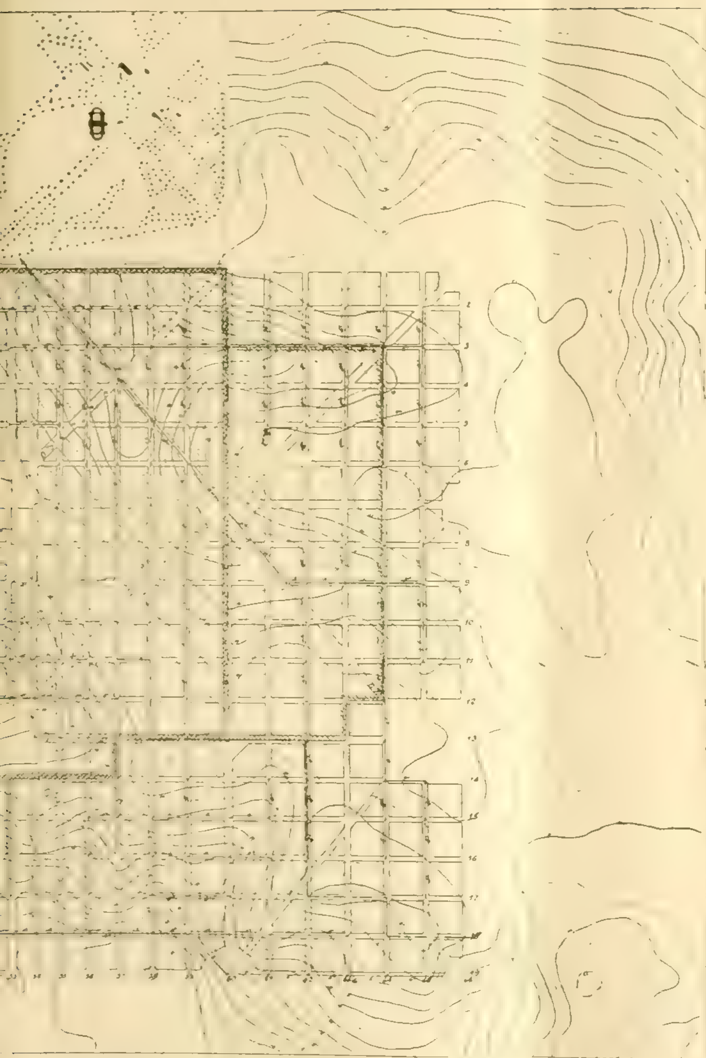
*Anales de la Oficina Meteorológica de la Provincia de Buenos Aires*, por F. BŒUF. 1896.

*American Society of Civil Engineers*. International engineering Congress, 1905. Vol. LIV, part. E. St. Louis (U. S.).

CAÑERÍA PRINCI

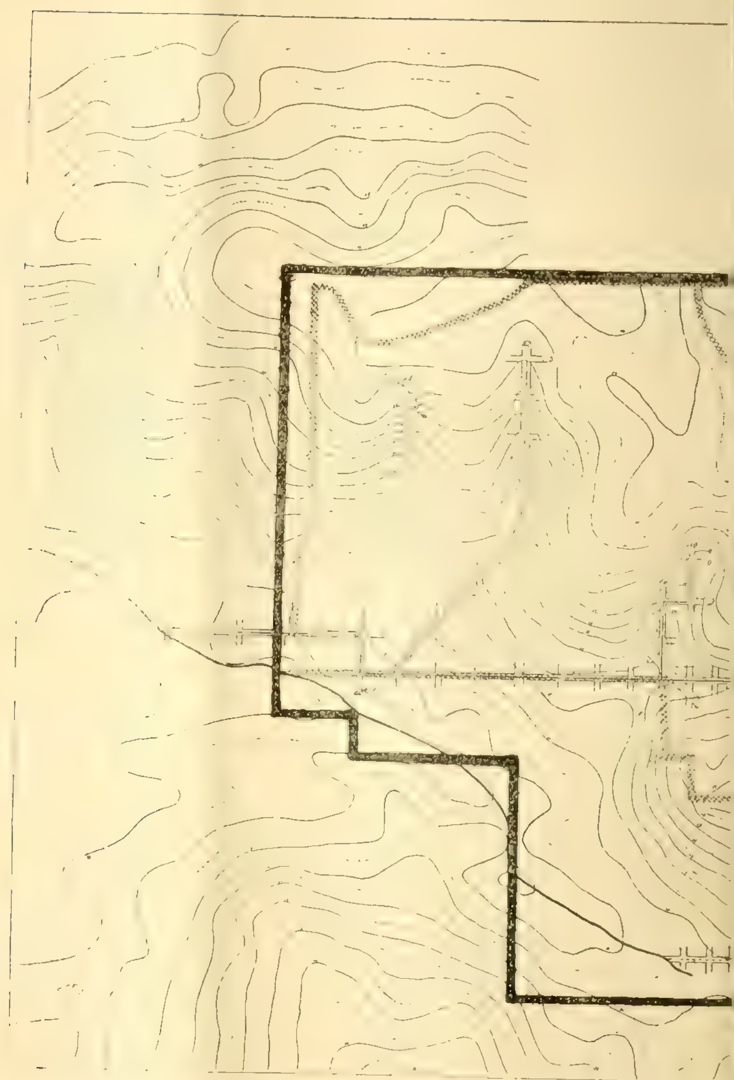


L (AGUAS SERVIDAS)

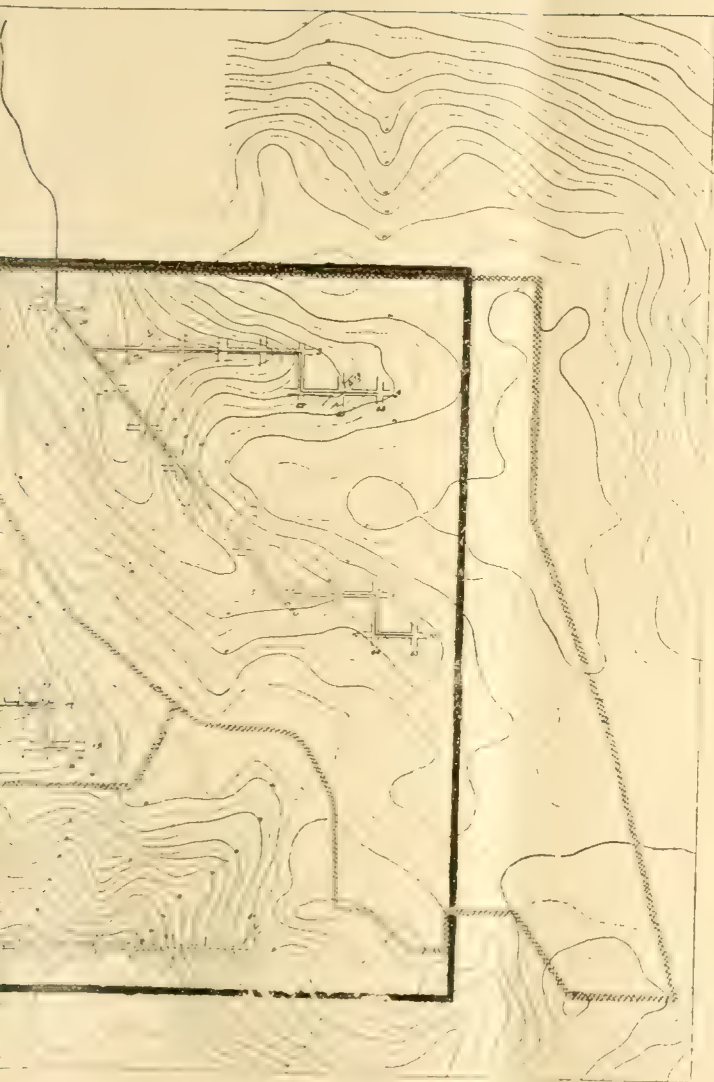


Límite del primer radio.
Límite del segundo radio.
Separación de las zonas de desagües.
Cañerias.
Camaras de inspección.

CONDUCTOS DE

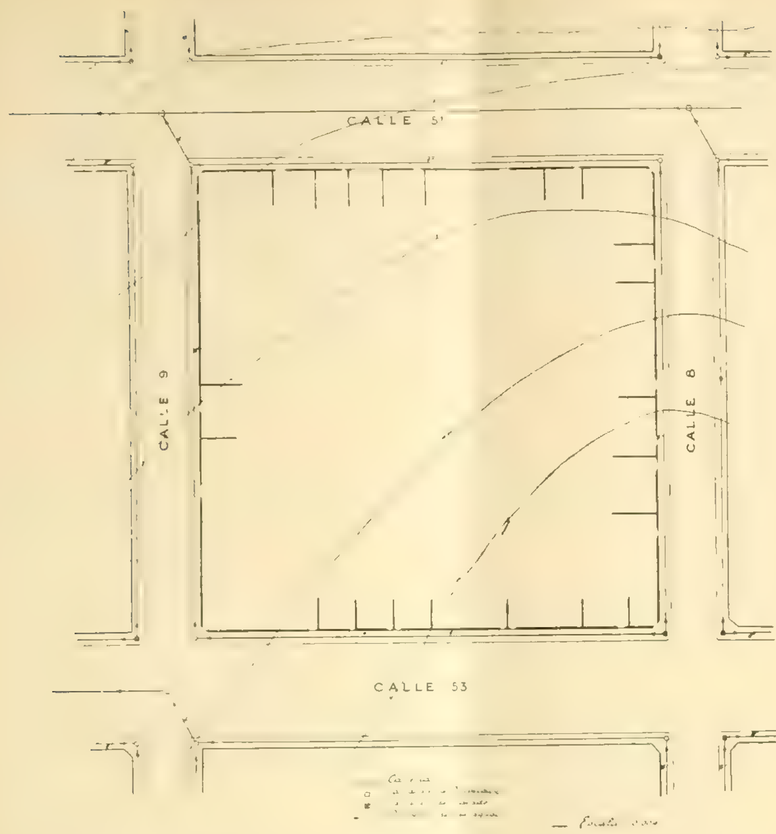


UA DE LLUVIA

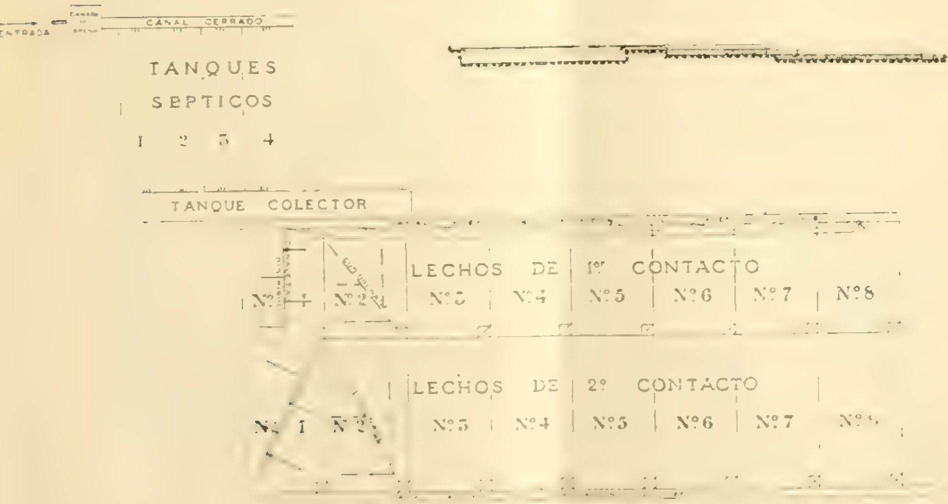


ación de las zonas de desagües.
rlos.
rio indicado.

## CAÑERÍA PRINCIPAL (AGUAS SERVIDAS)




## ESQUEMA DE LAS INSTALACIONES DE PURIFICADORES



RELAZIONE

SULLA

# DETERMINAZIONE DELLA GRAVITÀ RELATIVA

## FRA LA PLATA (OSSERVATORIO) E PADOVA (REGIO OSSERVATORIO)

ESEGUITA DAL

DOTTORE ALBERTO ALESSIO
Tenente di vascello della Regia Marina Italiana

---

(La interesante memoria que publicamos a continuación nos fué favorecida por el señor V. Raffinetti, como lo espresa la siguiente carta :

« Observatorio Astronómico Nacional. La Plata, noviembre 14 de 1905.

« *Señor ingeniero S. E. Barabino :*

« De la Comandancia del buque de guerra italiano *Calabria* se ha recibido la relación que el teniente de navío doctor Alberto Alessio ha pasado á la superioridad sobre la determinación que en este Observatorio efectuara este año de la *gravedad relativa* entre este observatorio y el de Padua.

« Aparte del interés científico que encierra esa determinación, la relación citada me parece desarrollada con bastante habilidad, por lo que á su tiempo será publicado en el *Anuario* de este Observatorio. — Ahora bien, me he acordado de Vd. y le ofrezco los originales para que la publique, como primicia, en los *Anales de la Sociedad Científica.* »

Escusamos decir que agradecemos vivamente al señor Raffinetti su amable deferencia. *La Dirección.)*

Il 15 Gennaio 1905 fu armata a Venezia la reale nave *Calabria*, la quale, avendo a bordo S. A. R. Ferdinando di Savoia, principe di Udine, doveva intraprendere a scopo di istruzione, sotto il comando del capitano di fregata conte Enrico Marenco di Moriondo, un viaggio di circumnavigazione: destinato, come ufficiale di rotta, a far parte dello Stato Maggiore della Nave, con l'appoggio del direttore del reale Istituto Idrografico (capitano di vascello Pasquale Leonardi Cattolica prima, e capitano di vascello Giovanni Boet più tardi) ottenni dal

Ministero della Marina l'autorizzazione di portare nella lunga e interessante campagna un complesso di istrumenti scientifici mediante il quale si sarebbe potuto attuare tutto un programma di importanti determinazioni scientifiche come quelle di gravità relativa, di magnetismo terrestre, di densità e temperatura dell'acqua del mare, etc., etc.

Appunto in esecuzione del concepito programma scientifico, appena giunta la *Calabria* a Buenos Aires, il 25 giugno 1905, dal comandante Marenco fuí inviato a La Plata allo scopo di stabilire se presso l'importante e ricco osservatorio di quella città avessi potuto eseguire la determinazione di gravità relativa ed eventualmente anche quella di magnetismo: non ebbi che a presentarmi al professore Virgilio Raffinetti, direttore dell'Osservatorio, per rimanere subito convinto che nella larga e cortese ospitalità dell'Osservatorio di La Plata avrei trovato, non solo i locali e gli strumenti di cui avevo bisogno, ma anche, da parte del personale, aiuto prezioso e cooperazione efficace, così da far sperare che il mio lavoro sarebbe stato coronato dal miglior successo che si potesse desiderare.

Così fu infatti: ed ora io non trovo adeguate parole per esprimere la mia profonda riconoscenza al professore Virgilio Raffinetti: io mi onoro di appartenere alla schiera degli amici ed ammiratori di questo uomo egregio, di questo valente scienziato, ed auguro con tutto il cuore che le sue virtù, le singolari sue qualità possano essere da tutti apprezzate al giusto merito; auguro che la Nazione Argentina, ben conscia che le conquiste scientifiche sono quelle appunto che più onorano i popoli civili, conceda sempre a Lui quei mezzi materiali, quegli aiuti di personale indispensabili perchè Egli si trovi nella possibilità di produrre cose utili alla scienza, onorando sè medesimo, dando lustro al suo paese.

Pubbliche, vivissime grazie rendo pure al segretario dell'Osservatorio, signor Gregorio Canepa, al fotografo signor Martin Zamora, agli assistenti signori Walker Campbell e Félix Aguilar, al conservatore degli strumenti signor Antonio Francesconi.

Il locale scelto per la determinazione di gravità relativa fu il sotterraneo magnetico (1); il pavimento di cemento sul quale fu fissato, pure con cemento a rapida presa, il sostegno di rame del mio apparato tripendolare, si trova a 5 metri circa di profondità sotto al suolo del giardino dell'Osservatorio; le coordinate dell'apparato tripendo-

(1) Nel quale ancora non era sistemato alcun istrumento.

lare, quivi sistemato, rispetto al cannocchiale dei passaggi (di levante) risultarono $\Delta\varphi = -3''$, $\Delta\lambda = +3'' = +0^s2$ ; essendo le coordinate geografiche dell'anzidetto cannocchiale dei passaggi, secondo comunicazione fattami dal professore Raffinetti (1)

$$\varphi = -34°54'30'' \text{ (S.)}$$

$$\lambda = -3^h51^m45^s0 \text{ (W. G.)}$$

le coordinate geografiche della stazione di gravità sono

$$\varphi = 34°54'33'' \text{ S.}$$

$$\lambda = 3^h51^m44^s8 \text{ W. G.}$$

Per il gentile intervento del signor Arturo Bello il quale, per incarico del Departamento de Ingenieros de La Plata, eseguì una livelazione fra l'Osservatorio e un caposaldo di livellazione, fu determinata esattamente la altezza delle masse oscillanti dei pendoli dell'apparato tripendolare rispetto al livello medio del Rio di la Plata nel porto di Ensenada (che nel caso presente può ritenersi senza danno apprezzabile coincidente col livello medio del mare): la altezza anzidetta risultò

$$h = 11^m2.$$

In complesso, il locale presentava le migliori garanzie per una grande costanza di temperatura e umidità dell'aria ed in realtà ciò fù confermato dai fatti come si può vedere dai dati delle osservazioni in seguito riportati.

In questo locale, appena arrivato all'Osservatorio con tutti i miei istrumenti, nel pomeriggio del 26 giugno, sistemai nell'angolo piú lontano dalla porta d'ingresso l'apparato tripendolare e poi, in posizioni convenienti, stabilii tutti gli istrumenti accessorii, ossia il relais delle coincidenze, il pendolo Strasser e Rohde, un barometro a mercurio (dell'Osservatorio di La Plata, confrontato col barometro campione) e uno psicrometro. Dovendo riferire le mie osservazioni al pendolo regolatore dell'Osservatorio, sistemai nella stanza di questo regolatore il mio ottimo cronografo Cavignato; e, servendomi di pile a secco,

(1) La longitudine del cannocchiale dei passaggi fu determinata nel 1902 dallo stesso profesore Raffinetti che ne diede relazione nella sua *Diferencia de longitud entre los observatorios de Córdoba y La Plata*. Taller de publicaciones, La Plata, 1904.

sistema Olbach, piantai dei circuiti elettrici mediante i quale potevo far funzionare il relais delle coincidenze (col pendolo Strasser e Rohde) e prendere confronti cronografici fra il pendolo Strasser e Rohde e il regolatore.

Per la descrizione degli strumenti tutti da me usati in questa determinazione di gravità, come anche per il metodo generale seguito nelle osservazioni, rimando gli studiosi alle mie *Relazioni : Sulla determinazione delle costanti dell'apparato tripendolare per le misure di gravità relativa,* posseduto dal reale Istituto Idrografico, eseguita nel reale Osservatorio di Padova (1903 - 904); *Sulla determinazione della gravità relativa fra Padova e Genova* e *Sulla determinazione della gravità relativa fra Padova e Venezia,* pubblicate nel volume IV° degli *Annali Idrografici del reale Istituto Idrografico* (Genova). Soltanto del pendolo Strasser e Rohde, che usai a La Plata come pendolo delle coincidenze, non ho fatto cenno in quelle relazioni. È questo un pendolo a mezzi secondi in acciaio-nickel che fu acquistato nel 1904 dal reale Istituto Idrografico per ispirazione del suo direttore, Comandante Cattolica; esso, sia nella sua parte essenziale come in quella pure importantissima della sua montatura, è del tipo di quello usato dal Dott. Hecker nelle sue determinazioni di gravità relativa a Rio Janeiro, Lisbona e Madrid (1). Appena arrivato in Italia questo pendolo, verso la fine del 1904, esso fu montato e messo in osservazione presso l'Osservatorio di Padova: l'esperimento durò poco tempo perchè dovetti far imbarcare lo strumento sulla *Calabria* e così non potei arrivare ad un giudizio definitivo sulla sua bontà di funzionamento. Di esso mi servii anche in una determinazione di gravità relativa che eseguii nell'aprile-maggio di quest'anno a Hingston (Jamaica) e in altre recentemente eseguite a Callao (Perú) e a Mare Island (California); riservandomi di pronunziare a suo tempo un giudizio definitivo, credo di poter dire fin d'ora che questo pendolo non mantiene in generale un andamento diurno costante, anche se si trova in un ambiente a temperatura e umidità dell'aria pressochè costanti, ma le sue variazioni di marcia si mostrano molto regolari, tanto da far escludere che esso possa, nei casi comuni, far dei *salti* durante le osservazioni di coincidenze; perciò, quando nel servirsi di esso come pendolo delle coincidenze si possa sempre e per ogni gruppo d'osser-

(1) Vedi : *Bestimmung der Schwerkraft auf dem atlantischen Ozean, sowie in Rio de Janeiro, Lissabon un Madrid von O. Hecker (Veröffentlichung des königl, preussischen geodätischen Institutes — Neue Folge N°. 11.* Stankiewicz, Berlin 1903.

vazioni determinare il suo andamento diurno mediante confronti con un regolatore, la sua *bontà* misurata dagli effetti che può produrre sui risultati di una determinazione di gravità relativa, nulla lascia a desiderare. Che questa affermazione non sia lontana del vero, almeno nel presente caso, si può convincersi con una semplice ispezione ai dati d'osservazione esposti più avanti.

Come sorgenti luminose per la illuminazione del locale e pel funzionamento degli strumenti feci uso di lampade a olio e candele.

Il giorno 26 giugno, come ho detto, misi in stazione tutti gli strumenti e *preparai* inoltre l'apparato tripendolare, coi pendoli a posto, per poter cominciare la determinazione della flessione del supporto nel giorno seguente di buon matino; cominciai fin da quel giorno a tenere in osservazione il pendolo Strasser e Rohde per ridurre relativamente piccolo il suo andamento diurno rispetto al tempo siderale; è per questa ragione, ma più ancora per lasciar tempo al pendolo Strasser e Rohde di ben acclimatarsi all'ambiente, che nelle determinazioni di gravità relativa è mio sistema di mettere al più presto in moto il pendolo Strasser e Rohde e di ritardare il più possibile le osservazioni delle coincidenze, premettendo in ogni caso ad esse la determinazione della flessione del supporto. Questa eseguii a La Plata nei giorni 27 e 28 servendomi dei pendoli 34 e 35, sospesi il primo al piano A, il secondo al piano C (1): sia per determinare la flessione corrispondente ai piani A e C come per quella corrispondente al piano B (coll'apparato tripendolare girato di 90°), eseguii otto serie di cinque determinazioni ciascuna, adoperando nell'un caso e nell'altro come pendolo motore per quattro serie il pendolo 34 e per le altre quattro il pendolo 35.

Nei giorni 29 e 30 Giugno, 1 e 2 Luglio eseguii le osservazioni delle coincidenze; l'ordine delle operazioni, descritto per sommi capi, fu il seguente: appena entrato al mattino (verso le $6^h$) nel locale delle osservazioni di gravità davo *24 ore di corda* al pendolo Strasser e Rohde (2): quindi bagnavo il termometro a umido dello psicrometro, attendevo qualque minuto, mi mettevo in comunicazione col crono-

(1) Faccio uso per brevità delle medesime notazioni e simboli dei quali mi sono servito nelle mie già citate Relazioni e, per essere queste in dominio del pubblico degli studiosi, mi ritengo dispensato dal ripeterne quì il significato.

(2) Secondo quanto è risultato ad altri osservatori che si servirono di questo tipo di istrumenti (in particolare al professore Borrass che vi accennò nella sua *Bestimmung der Polhöhe und der Intensität der Schwerkraft vom Arkona bis Elster-*

grafo Cavignato, e, coll'aiuto del signor Antonio Franceseoni, eseguivo il confronto fra il pendolo Strasser e il regolatore dell'Osservatorio: eseguivo quindi l'osservazione delle coincidenze per i tre pendoli nell'ordine A, B, C, osservando per ciascun pendolo un gruppo di 12 coincidenze al principio e un gruppo di altre 12 alla fine, in modo che l'intervallo compreso fra due coincidenze corrispondenti fosse $= 72\ c$; seguivo in tutte le operiazioni le norme e le avvertenze descritte nelle già citate relazioni, non senza naturalmente valermi di quelle modifiche, di quelle migliorìe, di non grande importanza, che la lunga pratica, la conoscenza più profonda dello strumento mi hanno fatto riconoscere utili per meglio assicurare la buona riuscita del lavoro. Osservati i pendoli A, B. C, prendevo un nuovo confronto fra il pendolo delle coincidenze e il regolatore, e subito dopo riosservavo i medesimi pendoli ma nell'ordine C, B, A; prendevo un nuovo confronto e dopo questo, assistito sempre dal signor Antonio Franceseoni, nel quale trovai un assistente di una diligenza e abilità superiori ad ogni elogio, preparavo l'apparato tripendolare per una nuova *disposizione* dei pendoli, e precisamente per quella che risultava girando di 180°, intorno al proprio asse verticale, i pendoli osservati nella stessa mattina; abbandonavo il locale per circa due ore e quindi, verso le $14^h$, riprendevo il lavoro osservando la nuova *disposizione dei pendoli* colle stesse norme del mattino; alla sera, prima di lasciare il locale, preparavo l'apparato tripendolare per la disposizione che dovevo osservare al mattino del giorno successivo. Le otto disposizioni dei pendoli, mediante le quali ciascun pendolo va ad essere sospeso una volta a tutti e tre i piani A. B, C, e a ciascun piano nelle due posizioni che possiamo dire *coniugate*, furono osservate nell'ordine che risulta nella seguente *tabella*, nella quale sono pure esposti i dati raccoltti nelle osservazioni delle coincidenze (1) e le riduzioni da applicare ai valori osservati delle durate d'oscillazione dei pendoli :

*werda*. Stankiewicz, Berlín 1902, l'andamento del mio pendolo Strasser e Rohde poteva dipendere in modo sensibile dall'*età della corda*: per sottrarmi a questa possibile causa di variazioni (sulla quale non ho ancora raccolto elementi sufficienti di giudizio) adottai la precauzione di dar la corda ogni 24 ore, richiamando ogni volta il peso motore alla medesima posizione.

(1) Tutti i documenti *originali* concernenti questa determinazione di gravità relativa fra Padova e La Plata sono da me conservati e saranno depositati presso il reale Istituto Idrografico (Genova) a disposizione di coloro che, a scopo di studio od altro, volessero prenderne visione.

| Numero d'ordine | Data 1905 | Numero e disposizione dei pendoli | Instante medio delle osservazioni: In tempo medio civile di Cordoba | Instante medio delle osservazioni: In tempo del pendolo delle coincidenze | Altura barometrica ridotta a 0° | Tensione del vapore | Umidità relativa | Temperatura del pendolo | Densità dell'aria | Amplitudine | Andamento diurno del pendolo delle coincidenze |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 29 Giugno | A 32 D | 6h 55m | 19h 7m | 752.8 | 10.2 | 89 | 13.07 | 0.940 | 12.3 | —3.40 |
| 2 | | B 33 A | 7 41 | 19 53 | 753.0 | 10.2 | 89 | 13.14 | 0.940 | 12.3 | —3.40 |
| 3 | | C 34 D | 8 27 | 20 39 | 753.2 | 10.3 | 89 | 13.17 | 0.941 | 12.9 | —3.40 |
| 4 | | C 34 D | 9 17 | 21 29 | 753.2 | 10.4 | 90 | 13.20 | 0.940 | 12.3 | —3.40 |
| 5 | | B 33 A | 10 6 | 22 18 | 753.5 | 10.5 | 90 | 13.21 | 0.941 | 12.0 | —3.40 |
| 6 | | A 32 D | 10 55 | 23 6 | 753.7 | 10.6 | 90 | 13.22 | 0.941 | 12.6 | —3.40 |
| 7 | 29 Giugno | A 32 B | 14 31 | 2 44 | 752.7 | 10.5 | 91 | 13.41 | 0.939 | 12.3 | —3.71 |
| 8 | | B 33 C | 15 16 | 3 29 | 752.7 | 10.5 | 90 | 13.40 | 0.939 | 12.3 | —3.71 |
| 9 | | C 34 B | 16 0 | 4 13 | 752.9 | 10.5 | 90 | 13.41 | 0.939 | 12.6 | —3.71 |
| 10 | | C 34 B | 16 47 | 5 0 | 752.9 | 10.6 | 89 | 13.42 | 0.939 | 12.6 | —3.71 |
| 11 | | B 33 C | 17 32 | 5 45 | 753.4 | 10.6 | 89 | 13.41 | 0.940 | 12.6 | —3.71 |
| 12 | | A 32 B | 18 16 | 6 29 | 754.0 | 10.6 | 88 | 13.40 | 0.941 | 12.6 | —3.71 |
| 13 | 30 Giugno | A 33 D | 6 38 | 18 54 | 756.1 | 10.2 | 91 | 13.22 | 0.944 | 12.3 | —3.70 |
| 14 | | B 34 A | 7 23 | 19 39 | 756.2 | 10.3 | 91 | 13.22 | 0.944 | 12.3 | —3.70 |
| 15 | | C 35 D | 8 7 | 20 23 | 756.4 | 10.3 | 91 | 13.22 | 0.944 | 12.3 | —3.70 |
| 16 | | C 35 D | 8 53 | 21 9 | 757.2 | 10.4 | 91 | 13.22 | 0.945 | 12.3 | —3.70 |
| 17 | | B 34 A | 9 35 | 21 51 | 757.3 | 10.4 | 91 | 13.21 | 0.946 | 12.6 | —3.70 |
| 18 | | A 33 D | 10 18 | 22 34 | 757.2 | 10.5 | 91 | 13.20 | 0.945 | 12.6 | —3.70 |
| 19 | 30 Giugno | A 33 B | 13 51 | 2 8 | 758.0 | 10.0 | 88 | 13.22 | 0.947 | 12.3 | —3.73 |
| 20 | | B 34 C | 14 35 | 2 52 | 757.4 | 10.0 | 87 | 13.21 | 0.946 | 12.3 | —3.73 |
| 21 | | C 35 B | 15 19 | 3 36 | 757.3 | 10.0 | 87 | 13.19 | 0.946 | 12.3 | —3.73 |
| 22 | | C 35 B | 16 2 | 4 19 | 757.2 | 10.1 | 86 | 13.17 | 0.946 | 12.0 | —3.73 |
| 23 | | B 34 C | 16 46 | 5 3 | 757.7 | 10.1 | 86 | 13.17 | 0.946 | 12.6 | —3.73 |
| 24 | | A 33 B | 17 31 | 5 48 | 758.3 | 10.1 | 85 | 13.14 | 0.947 | 12.0 | —3.73 |
| 25 | 1° Luglio | A 34 D | 6 36 | 18 56 | 763.3 | 9.0 | 85 | 12.34 | 0.957 | 12.3 | —4.15 |
| 26 | | B 35 A | 7 21 | 19 41 | 763.3 | 9.2 | 85 | 12.30 | 0.957 | 12.3 | —4.15 |
| 27 | | C 32 D | 8 5 | 20 25 | 763.7 | 9.3 | 85 | 12.29 | 0.957 | 12.3 | —4.15 |
| 28 | | C 32 D | 8 48 | 21 8 | 763.9 | 9.4 | 86 | 12.32 | 0.957 | 12.3 | —4.15 |
| 29 | | B 35 A | 9 31 | 21 51 | 764.2 | 9.5 | 86 | 12.31 | 0.957 | 12.6 | —4.15 |
| 30 | | A 34 D | 10 14 | 22 34 | 764.6 | 9.7 | 86 | 12.35 | 0.958 | 12.6 | —4.15 |
| 31 | 1° Luglio | A 34 B | 13 41 | 2 2 | 764.6 | 9.3 | 87 | 12.45 | 0.958 | 12.6 | —4.06 |
| 32 | | B 35 C | 14 24 | 2 45 | 764.8 | 9.4 | 87 | 12.43 | 0.958 | 12.6 | —4.06 |
| 33 | | C 32 B | 15 8 | 3 29 | 765.0 | 9.4 | 87 | 12.43 | 0.958 | 12.6 | —4.06 |
| 34 | | C 32 B | 15 50 | 4 11 | 765.3 | 9.5 | 87 | 12.43 | 0.958 | 12.3 | —4.06 |
| 35 | | B 35 C | 16 33 | 4 54 | 765.7 | 9.5 | 87 | 12.42 | 0.959 | 12.3 | —4.06 |
| 36 | | A 34 B | 17 17 | 5 38 | 766.1 | 9.6 | 87 | 12.42 | 0.960 | 12.6 | —4.06 |
| 37 | 2 Luglio | A 35 D | 6 23 | 18 47 | 768.0 | 9.6 | 89 | 12.47 | 0.962 | 12.0 | —4.63 |
| 38 | | B 32 A | 7 6 | 19 30 | 768.3 | 9.6 | 89 | 12.48 | 0.962 | 12.3 | —4.63 |
| 39 | | C 33 D | 7 50 | 20 14 | 768.6 | 9.6 | 88 | 12.50 | 0.962 | 12.3 | —4.63 |
| 40 | | C 33 D | 8 32 | 20 56 | 769.0 | 9.7 | 88 | 12.53 | 0.963 | 12.3 | —4.63 |
| 41 | | B 32 A | 9 15 | 21 39 | 769.2 | 9.7 | 87 | 12.55 | 0.963 | 12.6 | —4.63 |
| 42 | | A 35 D | 9 59 | 22 23 | 769.3 | 9.7 | 87 | 12.56 | 0.963 | 12.3 | —4.63 |
| 43 | 2 Luglio | A 35 B | 13 2 | 1 27 | 767.4 | 9.6 | 89 | 12.74 | 0.960 | 12.3 | —4.89 |
| 44 | | B 32 C | 13 45 | 2 10 | 767.0 | 9.6 | 89 | 12.73 | 0.960 | 12.6 | —4.89 |
| 45 | | C 33 B | 14 28 | 2 53 | 766.8 | 9.7 | 89 | 12.73 | 0.959 | 12.3 | —4.89 |
| 46 | | C 33 B | 15 10 | 3 35 | 766.7 | 9.7 | 88 | 12.70 | 0.959 | 12.3 | —4.89 |
| 47 | | B 32 C | 15 55 | 4 20 | 766.7 | 9.8 | 88 | 12.69 | 0.959 | 12.3 | —4.89 |
| 48 | | A 35 B | 16 38 | 5 3 | 766.7 | 9.8 | 88 | 12.69 | 0.959 | 12.3 | —4.89 |

| 72 τ osservate | τ osservate | s osservate | RIDUZIONI (× 10⁷) A secondi di tempo siderale | A secondi di tempo medio | All'ampiezza infinitesima | Al vuoto | alla temperatura di 0° | A supporto rigido | s |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 32ᵐ38ˢ.90 | 27ˢ.2069 | 0.5093609 | —200 | —13907 | —1 | 652 | —577 | —71 | 0.5078195 |
| 32 31.71 | 27.1075 | 0.5093958 | —200 | —13908 | —1 | —617 | —591 | —85 | 0.5078553 |
| 32 52.91 | 27.4015 | 0.5092932 | —200 | —13905 | —1 | -651 | —590 | —71 | 0.5077508 |
| 32 52.58 | 27.3969 | 0.5092948 | —200 | —13905 | —1 | —650 | —592 | —71 | 0.5077523 |
| 32 30.48 | 27.0900 | 0.5094020 | —200 | —13908 | —1 | -617 | —594 | —85 | 0.5078612 |
| 32 37.10 | 27.1819 | 0.5093696 | —200 | —13907 | —1 | -653 | —584 | —71 | 0.5078274 |
| 32 36.88 | 27.1789 | 0.5093707 | —219 | —13907 | —1 | —652 | —593 | —71 | 0.5078258 |
| 32 30.61 | 27.0918 | 0 5094914 | —219 | —13908 | —1 | -616 | —603 | —85 | 0.5078579 |
| 32 52.70 | 27.3986 | 0.5092942 | —219 | —13905 | —1 | —650 | —601 | —71 | 0.5077489 |
| 32 52.63 | 27.3976 | 0 5092945 | —219 | —13905 | —1 | —650 | —602 | —71 | 0.5077491 |
| 32 30.33 | 27.0879 | 0.5094028 | —219 | —13908 | —1 | —617 | —603 | —85 | 0.5078592 |
| 32 36.70 | 27.1764 | 0.5093716 | —219 | —13907 | —1 | —653 | —592 | —71 | 0.5078267 |
| 32 31.46 | 27.1036 | 0.5093972 | —218 | —13908 | —1 | —619 | —594 | —71 | 0.5078555 |
| 32 52.12 | 27.3906 | 0 5092969 | —218 | —13905 | —1 | —653 | —592 | —85 | 0.5077512 |
| 32 15.78 | 26.8959 | 0.5094748 | —218 | —13910 | —1 | —655 | —568 | —71 | 0.5079319 |
| 32 15.74 | 26.8853 | 0.5094750 | —218 | —13910 | —1 | —656 | —568 | —71 | 0.5079320 |
| 32 51.51 | 27.3821 | 0.5092999 | —218 | —13905 | —1 | —655 | —592 | —85 | 0.5077540 |
| 32 30.36 | 27.0883 | 0.5094026 | —218 | —13908 | —1 | —620 | —594 | —71 | 0.5078608 |
| 32 30.58 | 27.0914 | 0 5094015 | —220 | —13908 | —1 | —621 | —595 | —71 | 0.5078593 |
| 32 51.69 | 27 3846 | 0.5092990 | —220 | —13905 | —1 | —655 | —592 | —85 | 0.5077529 |
| 32 15.35 | 26.8799 | 0.5094769 | —220 | —13910 | —1 | —657 | —567 | —71 | 0.5079337 |
| 32 15.55 | 26.8827 | 0.5094759 | —220 | —13910 | —1 | —657 | —566 | —71 | 0.5079328 |
| 32 51.77 | 27.3857 | 0.5092986 | —220 | —13905 | —1 | —655 | —590 | —85 | 0.5077527 |
| 32 30 41 | 27.0894 | 0.5094022 | —220 | —13908 | —1 | —621 | —591 | —71 | 0.5078604 |
| 32 53.12 | 27.4044 | 0.5092922 | —244 | —13905 | —1 | —662 | —553 | —71 | 0.5077480 |
| 32 15.32 | 26.8794 | 0.5094771 | —244 | —13910 | —1 | —661 | —529 | —85 | 0.5079335 |
| 32 36.81 | 27.1779 | 0.5093711 | —244 | —13907 | —1 | —664 | —513 | —71 | 0.5078275 |
| 32 37.08 | 27.1817 | 0 5093697 | —244 | —13907 | —1 | —664 | —515 | —71 | 0 5078259 |
| 32 15.15 | 26.8771 | 0.5094779 | —244 | —13910 | —1 | —664 | —531 | —85 | 0 5079341 |
| 32 52.81 | 27.4001 | 0.5092936 | —244 | —13905 | —1 | —663 | —554 | —71 | 0.5077492 |
| 32 53.16 | 27.4050 | 0.5092920 | —239 | —13905 | —1 | —663 | —558 | —71 | 0.5077477 |
| 32 15.12 | 26.8767 | 0.5094781 | —239 | —13910 | —1 | —665 | —534 | —85 | 0 5079344 |
| 32 36.61 | 27 1751 | 0.5093720 | —239 | —13907 | —1 | —665 | —549 | —71 | 0.5878282 |
| 32 36.79 | 27 1776 | 0.5093712 | —239 | —13907 | —1 | —665 | —549 | —71 | 0 5078274 |
| 32 14 98 | 26 8747 | 0 5094788 | —239 | —13910 | —1 | —666 | —531 | —85 | 0.5079350 |
| 32 52.68 | 27 3983 | 0 5092943 | —239 | —12905 | —1 | —661 | —557 | —71 | 0.5077500 |
| 32 15 72 | 26 8850 | 0 5094751 | —273 | —13910 | —1 | —668 | —536 | —71 | 0.5079286 |
| 32 35 60 | 27.1611 | 0.5093770 | —273 | —13907 | —1 | —668 | —552 | —85 | 0.5078281 |
| 32 30.18 | 27.0858 | 0.5094035 | —273 | —13908 | —1 | —631 | —562 | —71 | 0.5078583 |
| 32 30.04 | 27 0839 | 0.5094042 | —273 | —13908 | —1 | —632 | —563 | —71 | 0.5078588 |
| 32 35.33 | 27 1574 | 0.5003783 | —273 | —13907 | —1 | —668 | —555 | —85 | 0.5078291 |
| 32 15.48 | 26.8817 | 0.5094763 | —273 | —13910 | —1 | —668 | —540 | —71 | 0.5079291 |
| 32 15.05 | 26 8757 | 0.5094781 | —288 | —13910 | —1 | —666 | —548 | —71 | 0.5079291 |
| 32 35.03 | 27.1532 | 0.5093799 | —288 | —13907 | —1 | —666 | —563 | —85 | 0.5078284 |
| 32 29.84 | 27.0811 | 0.5094052 | —288 | —13908 | —1 | —629 | —572 | —71 | 0 6078577 |
| 32 29.68 | 27.0789 | 0.5094060 | —288 | —13908 | —1 | —629 | —571 | —71 | 0 5078586 |
| 32 34 79 | 27.1499 | 8 5093809 | —288 | —13907 | —1 | —666 | —561 | —85 | 0.5078298 |
| 32 14.91 | 26.8738 | 0.5094791 | —288 | —13910 | —1 | —666 | —546 | —71 | 0.5079303 |

Per poter assegnare in seguito il grado di precisione della mia determinazione fa d'uopo che io dica qualche parola sul modo col quale furono tratte dalle osservazioni e calcolate le *riduzioni* dei valori osservati delle durate d'oscillazione : ricordo che le costanti dei quattro pendoli nella determinazione eseguita a Padova, risultarono :

Pendolo

32 : $S_0 = 0^s5075914 \pm 8 \times 10^{-7}$; $x = (44,20 \pm 0,41)10^{-7}$; $y = (694 \pm 6)10^{-7}$

33 : $S_0 = 0,5076220 \pm 9 \times 10^{-7}$; $x = (44,97 \pm 0,46)10^{-7}$; $y = (656 \pm 7)10^{-7}$

34 : $S_0 = 0,5075143 \pm 9 \times 10^{-7}$; $x = (44,83 \pm 0,46)10^{-7}$; $y = (692 \pm 7)10^{-7}$

35 : $S_0 = 0,5076943 \pm 8 \times 10^{-7}$; $x = (42,99 \pm 0,43)10^{-7}$; $y = (294 \pm 6)10^{-7}$

I. *Riduzione a secondi di tempo medio.* — Come già fu detto altrove, le osservazioni delle coincidenze furono riferite mediante confronti al pendolo Regolatore, a tempo medio, dell'Osservatorio di La Plata : l'ottima istallazione di questo pendolo fa sì che esso conservi in generale una grande regolarità di funzionamento, talchè il suo andamento diurno sembra risentire in modo apprezzabile e sempre ben determinato solo le forti variazioni di temperatura e di pressione; per lungo tempo oramai esso è rimasto sotto la diretta osservazione del professore Raffinetti, il quale personalmente e sempre quando il tempo lo permette esegue con lo strumento dei passaggi, e con tutte le avvertenze oggi consigliate, le determinazioni del tempo locale. Riporto, quì sotto, le correzioni assolute (K) e diurne *(k)*, rispetto al tempo medio, del Regolatore determinate in prossimità e durante le mie osservazioni di gravità dal professore Raffinetti :

*1905 (ora media civile = $21^h$ circa)*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Giugno | 8 ......... | $K = -6^m20^s92$ | $k = -0,323$ |
| | 15 ........ | $K = -6\ 23,18$ | $k = -0,407$ |
| | 19 ........ | $K = -6\ 24,81$ | $k = -0,318$ |
| Luglio | 1 ......... | $K = -6\ 28,64$ | $k = -0,463$ |
| | 4 ......... | $K = -6\ 30,03$ | |

Nel periodo invernarle l'andamento diurno medio del pendolo dovèva essere di circa $-0^s40$, e tale valore appunto io credetti opportuno di adottare dietro l'autorevole consiglio del professore Raffinetti. Sarei propenso a credere che l'errore medio di questo valore sia trascurabile ma, per voler essere pessimista (piuttosto che alla mia determinazione si assegni dai competenti un grado di precisione

minore di quello che sarà da me calcolato) assegnerò ad esso l'errore medio di ± 0ˢ05 che mi sembra il massimo concepibile tenendo conto delle circostanze di vita e di governo del Regolatore : questo errore medio doveva essere considerato come sistematico di tutte le osservazioni di coincidenze; se ne terrà conto al momento opportuno.

Dal Regolotore furono dedotti, mediante i confronti cronografici, gli andamenti diurni del pendolo delle coincidenze (rispetto al tempo siderale) che sono riportati nella Tabella generale dei dati d'osservazione e di calcolo. Gli errori negli andamenti diurni del pendolo delle coincidenze dovuti alle letture delle striscie cronografiche e alla incostanza della corrente elettrica che faceva agire il cronografo, errori che per la brevità del periodo compreso fra i confronti potevano essere anche rilevanti, sono di natura accidentale e quindi non si deve tenerne conto *a parte*: essi, come pure quelli dovuti alla incostanza dell'andamento diurno del pendolo Strasser e Rohde durante l'osservazione delle coincidenze, vanno a riflettersi sulle durate d'oscillazione dei pendoli e vanno confusi con tutti gli altri errori accidentali, il cui complesso si ricava dall'esame diretto delle durate d'oscillazione ridotte a condizioni identiche di andamento diurno, di temperatura di densità dell'aria, etc. In quanto alle eventuali variazioni a periodo diurno nell'andamento del Regolatore rispetto al suo andamento diurno medio, col sistema adottato di distribuire le mie osservazioni delle coincidenze in una grande parte della giornata, compresa all'incirca fra i due istanti della temperatura massima e minima del Regolatore, è da ritenere che il risultato complessivo emergente delle mie osservazioni non possa essere affetto in modo sensibile da questa causa d'errore.

Le riduzioni a secondi di tempo siderale delle durate d'oscillazione osservate, furono dedotte dagli andamenti diurni (rispetto al tempo siderale) del pendolo delle coincidenze colla formula

$$\Delta s = s \frac{k}{86400}$$

e infine le riduzioni a secondi di tempo medio furono calcolate colla formula

$$\Delta s = - s \frac{235.9094}{86400}.$$

II. *Riduzione all'amplitudine infinitesima.* — Fu calcolata colla formula

$$\Delta s = -\frac{s}{16} A^2,$$

dove A è l'amplitudine media d'oscillazione espressa in parti di raggio e dedotta dall'amplitudine osservata espressa in parti di scala (la distanza specchio-scala fu costantemente mantenuta = $1^m720$ e perciò una parte di scala (= $3^{mm}$) corrispondeva ad un angolo di 3′).

III. *Riduzione al vuoto.* — Fu calcolata colla formula

$$\Delta s = -yD$$

dove D è la densità dell'aria calcolata colla formula

$$D = \frac{B - \frac{3}{8}e}{760 + \chi T},$$

nella quale è B la lettura al barometro corretta per l'equazione del barometro e ridotta a 0°; *e* la tensione del vapore dedotta dalle letture *corrette* ai due termometri (già campionati) dello psicrometro e dalle *Tavole ad uso degli Osservatorii meteorologici italiani* (R. Ufficio centrale di Meteorologia e Geodinamica, Roma 1895); $\chi$ è la costante $760 \times 0,00367$, e T la temperatura dell'aria, sotto la campana dell'apparato tripendolare, letta sul termometro-pendolo.

IV. *Riduzione alla temperatura di 0°.* — Fu calcolata colla formula

$$\Delta s = -xT.$$

V. *Riduzione al supporto rigido.* — Fu calcolata colla formula

$$\Delta s = -\frac{\chi'}{\chi}\frac{s' - s}{2}\operatorname{cosec}\left[\pi\frac{s' - s}{2s's}t\right],$$

per la quale il valore $\frac{\chi'}{\chi}$ è dedotto direttamente dall'osservazione seguendo il metodo già descritto nei miei precedenti lavori e adoperando i pendoli 34 e 35; i valori adottati per $s'$ (pendolo 34) ed $s$ (pendolo 35) calcolati facendo la media dei valori *osservati* delle durate d'oscillazione sono:

$s' = 0^s5092953$

$s = 0,5094769$

asumendo come valori medii

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| per $t$ = | $5^m$ | $10^m$ | $15^m$ | $20^m$ | $25^m$ |
| $2\alpha$ (in parti di scala) = | 9,6 | 9,2 | 8,8 | 8,5 | 8,1 |

e seguendo il procedimento da me indicato nelle mia *Relazione sulla determinazione della gravità relativa fra Padova e Venezia*, si trova che i *pesi* da assegnare ai valori della flessione del supporto, dedotti dalle osservazioni dirette, sono

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| per $t$ = | $5^m$ | $10^m$ | $15^m$ | $20^m$ | $25^m$ |
| $p$ = | 1,0 | 3,3 | 5,6 | 7,0 | 6,7 |

Il valore di un giro del micrometro in parti di scala risultò, per i piani A e C, = 1,1636 e per il piano B, = 1,1813. I valori della flessione del supporto dedotti dalle osservazioni eseguite, come fu detto a suo luogo, nei giorni 27 e 28 giugno, risultarono i seguenti (espressi in unità della 7ª decimale).

*Piani A e C*

| Serie | $t = 5^m$ | $t = 10^m$ | $t = 15^m$ | $t = 20^m$ | $t = 25^m$ | Medie |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 100,0 | 78,0 | 79,4 | 76,1 | 77,3 | 82,2 |
| II | 86,9 | 86,8 | 78,0 | 82,5 | 73,9 | 81,7 |
| III | 84,4 | 58,8 | 68,0 | 72,1 | 66,0 | 69,9 |
| IV | 65,9 | 66,1 | 76,0 | 69,2 | 69,6 | 69,4 |
| V | 83,6 | 83,7 | 71,4 | 76,1 | 71,2 | 77,2 |
| VI | 85,5 | 70,4 | 84,5 | 71,3 | 70,7 | 76,5 |
| VII | 94,9 | 78,8 | 73,6 | 72,9 | 70,0 | 78,0 |
| VIII | 73,9 | 66,6 | 63,5 | 73,2 | 71,6 | 69,8 |
| Medie | 84,4 | 73,6 | 74,3 | 74,2 | 71,3 | (75,6) |

*Piano B*

| Serie | $t = 5^m$ | $t = 10^m$ | $t = 15^m$ | $t = 20^m$ | $t = 25^m$ | Medie |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I............... | 79,8 | 78,3 | 73,9 | 87,1 | 87,6 | 81,3 |
| II.............. | 103,4 | 91,9 | 89,6 | 88,1 | 82,1 | 91,0 |
| III............. | 98,1 | 88,1 | 87,6 | 83,5 | 78,0 | 87,1 |
| IV.............. | 98,1 | 85,0 | 80,7 | 82,2 | 82,0 | 85,6 |
| V............... | 95,4 | 94,8 | 92,6 | 92,1 | 91,2 | 93,2 |
| VI.............. | 96,4 | 88,5 | 81,6 | 90,1 | 82,1 | 87,7 |
| VII............. | 68,6 | 80,8 | 82,6 | 87,9 | 86,6 | 81,3 |
| VIII............ | 93,4 | 81,2 | 79,5 | 83,8 | 80,7 | 83,7 |
| Medie........ | 91,6 | 86,1 | 83,5 | 86,8 | 83,8 | (86,4) |

Assegnando ai differenti gruppi i *pesi* sopra specificati e facendo la media pesata, si è ottenuto come valore della riduzione a supporto rigido

per i piani A e C, $\Delta s = (-73,8 \pm 1,3)10^{-7}$

per il piano B $\Delta s = (-85,3 \pm 1,0)10^{-7}$

Dalla già esposta Tabella generale dei dati d'osservazione e di calcolo, si ricava che le durate d'oscillazione *ridotte* dei quattro pendoli a La Plata risultarono le seguenti :

*Pendolo 32*

| Osservazione | |
|---|---|
| 1.......... | $s = 0^s5078195$ |
| 6.......... | 8274 |
| 7.......... | 8258 |
| 12.......... | 8267 |
| 27.......... | 8275 |
| 28.......... | 8259 |
| 33.......... | 8282 |
| 34.......... | 8274 |
| 38.......... | 8281 |
| 41.......... | 8291 |
| 44.......... | 8284 |
| 47.......... | 8298 |
| Medie .... | $s = 0^s5078270$ |

*Pendolo 33*

| Osservazione | |
|---|---|
| 2.......... | $s = 0^s5078553$ |
| 5.......... | 8612 |
| 8.......... | 8579 |
| 11.......... | 8592 |
| 13.......... | 8555 |
| 18.......... | 8608 |
| 19.......... | 8593 |
| 24.......... | 8604 |
| 39.......... | 8583 |
| 40.......... | 8588 |
| 45.......... | 8577 |
| 46.......... | 8586 |
| Medie..... | $s = 0^s5078586$ |

| *Pendolo 34* | | *Pendolo 35* | |
|---|---|---|---|
| Osservazione | | Osservazione | |
| 3. . . . . . . . . . | $s = 0^s5077508$ | 15. . . . . . . . . . | $s = 0^s5079319$ |
| 4. . . . . . . . . . | 7523 | 16. . . . . . . . . . | 9320 |
| 9. . . . . . . . . . | 7489 | 21. . . . . . . . . . | 9337 |
| 10. . . . . . . . . . | 7491 | 22. . . . . . . . . . | 9328 |
| 14. . . . . . . . . . | 7512 | 26. . . . . . . . . . | 9335 |
| 17. . . . . . . . . . | 7540 | 29. . . . . . . . . . | 9341 |
| 20. . . . . . . . . . | 7529 | 32. . . . . . . . . . | 9344 |
| 23. . . . . . . . . . | 7527 | 35. . . . . . . . . . | 9350 |
| 25. . . . . . . . . . | 7480 | 37. . . . . . . . . . | 9286 |
| 30. . . . . . . . . . | 7492 | 42. . . . . . . . . . | 9294 |
| 31. . . . . . . . . . | 7477 | 43. . . . . . . . . . | 9294 |
| 36. . . . . . . . . . | 7500 | 48. . . . . . . . . . | 9303 |
| Medie . . . . | $s = 0^s5077506$ | Medie. . . . . | $s = 0^s5079321$ |

Gli errori delle medie sopra indicate sono rispettivamente:

$$\varepsilon'_{32} = \pm\, 7,6 \times 10^{-7}$$

$$\varepsilon'_{33} = \pm\, 5,3 \times 10^{-7}$$

$$\varepsilon'_{34} = \pm\, 6,0 \times 10^{-7}$$

$$\varepsilon'_{35} = \pm\, 6,3 \times 10^{-7}$$

in questi sono compresi tutti gli errori i quali si trovano in modo accidentale nelle singole durate d'oscillazione od anche in gruppi di alcune durate d'oscillazione (come è dei due errori delle riduzioni a supporto rigido che si trovano l'uno — pei piani A e C — in un gruppo di 8 durate d'oscillazione, e l'altro — pel piano B — in un gruppo di 4; come è anche degli errori nell'andamento diurno del pendolo delle coincidenze dovuti alle letture della striscia cronografica che si trovano in un gruppo di 2 durate d'oscillazione; e così di seguito). A questi, e per ciascun pendolo, bisogna anzitutto aggiungere, per stabilire il grado di precisione della determinazione di gravità relativa, quegli errori che si trovano in modo sistematico in tutto il gruppo delle 12 durate d'oscillazione: tali sono gli errori dovuti agli errori medii dei coefficienti di temperatura dei pendoli e densità dell'aria, i quali si trovano in modo sistematico in ciascun pendolo, ma in modo ancora accidentale nel gruppo dei quattro pendoli. L'errore medio

dei coefficienti $x$ di temperatura, che furono determinati all'Osservatorio di Padova con una temperatura media dei pendoli $T_P = 15°$, è complessivamente $E_X = \pm 0{,}44 \times 10^{-7}$; quello dei coefficienti $y$ di densità, che a Padova furono determinati con una pressione media $D_P = 0{,}63$, è $E_Y = \pm 6{,}5 \times 10^{-7}$; essendo stata approssimativamente a La Plata la temperatura media dei pendoli $T_L = 13°$, e la densità media dell'aria $D_L = 0{,}95$, l'errore che bisognerà combinare con gli $\varepsilon'$ già determinati sarà espresso in unità della 7ª decimale da

$$\sqrt{(T_L - T_P)^2\, \overline{0{,}44}^2 + (D_L - D_P)^2\, \overline{6{,}5}^2} = \pm 2{,}3.$$

Gli errori medii delle durate d'oscillazione dei diversi pendoli a La Plata saranno adunque rispettivamente, in unità della 7ª decimale :

$$\varepsilon_{32} = \sqrt{\overline{7{,}6}^2 + \overline{2{,}3}^2} = \pm 7{,}9$$

$$\varepsilon_{33} = \sqrt{\overline{5{,}3}^2 + \overline{2{,}3}^2} = \pm 5{,}8$$

$$\varepsilon_{34} = \sqrt{\overline{6{,}0}^2 + \overline{2{,}3}^2} = \pm 6{,}4$$

$$\varepsilon_{35} = \sqrt{\overline{6{,}3}^2 + \overline{2{,}3}^2} = \pm 6{,}7.$$

Essendo i corrispondenti errori delle durate d'oscillazione determinate a Padova eguali rispettivamente a $\pm 8$, $\pm 9$, $\pm 9$, $\pm 8$, gli errori della gravità relativa fra La Plata e Padova espressa come è noto da

$$R = \frac{g_L}{g_P} = \frac{s_P{}^2}{s_L{}^2},$$

avuto riguardo agli errori accidentali della determinazione, saranno, in unità della 7ª decimale,

per il pendolo 32 $= 4\sqrt{8^2 + 8^2} = \pm 45$

per il pendolo 33 $= 4\sqrt{9^2 + 6^2} = \pm 43$

per il pendolo 34 $= 4\sqrt{8^2 + 6^2} = \pm 43$

per il pendolo 35 $= 4\sqrt{8^2 + 7^2} = \pm 42$

Da queste cifre risulta intanto che *a ciascun pendolo dovremo assegnare lo stesso peso.*

La media dei valori della gravità relativa data dai singoli pendoli avrebbe l'errore medio

$$\varepsilon'_R = 10^{-7} \sqrt{\frac{1}{\frac{1}{45^2} + \frac{1}{43^2} + \frac{1}{43^2} + \frac{1}{42^2}}} = \pm 21{,}6 \times 10^{-7};$$

ma si deve ancora tener conto degli errori che si trovano in modo sistematico nelle durate d'oscillazione di tutti e quattro i pendoli, ossia, si deve mettere a calcolo l'errore medio del Regolatore per tutto il periodo dell'osservazione delle coincidenze: esso, per le considerazioni fatte è $= \pm 0^s 05$: questo nelle durate d'oscillazione dei pendoli dell'apparato tripendolare si trasforma in $(E_s) = \pm 3 \times \times 10^{-7}$ ed infine nella gravità relativa in $E_R'' = \pm 12 \times 10^{-7}$.

In definitiva l'errore medio della gravità relativa da me determinata a La Plata risulta adunque

$$\varepsilon_R = 10^{-7} \sqrt{\overline{21,6}^2 + \overline{12}^2} = \pm 24,7 \times 10^{-7}.$$

I valori della gravità relativa dedotti dai singoli pendoli risultano

$$R_{32} = 0{,}9990726$$

$$R_{33} = 0{,}9990684$$

$$R_{34} = 0{,}9990697$$

$$R_{35} = 0{,}9990637;$$

facendo la media semplice di questi valori (che hanno lo stesso peso) si ottiene

$$R = 0{,}9990686 \pm 25 \times 10^{-7}$$

Assumendo per la gravità a Padova il valore (1)

$$g_P = m\ 9{,}80659$$

(1) Vedi nella mia citata *Relazione sulla determinazione delle costanti,* etc., etc., la Prefazione del professore Commendatore Giuseppe Lorenzoni.

si ha per la gravità all'Osservatorio di La Plata ($\varphi = 34° \; 54' \; 33''$ S., $\lambda = 3^h \; 51^m 44^s 8$ W. G., $h = 11^m 2$) il valore

$$g_L = m \; 9{,}79746 \pm 0{,}00002$$

il quale ridotto al livello del mare colla formula di Faye diventa

$$(g_L)_{h=0} = m \; 9{,}79750 \pm 0{,}00002.$$

La piccolezza dell'errore medio di questa determinazione indica che si è conseguito un grado di precisione molto soddisfacente.

Il risultato al quale si è pervenuto non può dirsi definitivo : dopo la fine dell'attuale campagna della *Calabria* bisognerà eseguire una nuova serie d'osservazioni all'Osservatorio di Padova per verificare se per avventura i pendoli non avessero subito un allungamento : nel caso che ciò fosse avvenuto bisognerà tenerne conto, modificando opportunamente i valori delle durate d'oscillazione dei pendoli a Padova assunti pel calcolo della gravità relativa fra Padova e La Plata : in questo modo si potrà ottenere un valore di R un po' diverso da quello attualmente calcolato. È da prevedere che la differenza fra il futuro valore e l'attuale sarà o nulla o molto piccola, ma in ogni modo il futuro risultato sarà pubblicato a suo tempo, probabilmente in un volume nel quale saranno raccolte, studiate e discusse tutte le osservazioni scientifiche eseguite dallo Stato Maggiore della Reale Nave Calabria durante il viaggio di circumnavigazione.

Il valore della gravità assoluta $g_L$ a La Plata potrá subire una modifica, oltre che per una variazione nel valore della gravità relativa fra Padova e La Plata, anche per una futura rettifica della gravità assoluta a Padova : a questo proposito, quando non mi manchi l'appoggio e l'incoraggiamento dei miei superiori, è mio progetto di compiere appena ritornato in Italia una accurata determinazione di gravità relativa fra Padova e Potsdam, servendomi del medesimo apparato tripendolare che ho usato a La Plata e altrove. Combinando questa futura importante determinazione (alla quale si potrà anche aggiungere una nuova determinazione delle costanti di temperatura dei pendoli e densità dell'aria, a Potsdam medesimo o in altro luogo) con le osservazioni fatte a Padova che permetteranno di tener conto esattamente di un eventuale allungamento dei pendoli, tutte le determinazioni da mè compiute saranno direttamente collegate a Potsdam.

Nella Repubblica Argentina fino ad oggi, per quanto è a mia conoscenza, fu compiuta una sola determinazione di gravità relativa, a Buenos Aires : ma ne furono eseguite anche nella non lontana località di Montevideo.

A Buenos Aires la gravità relativa (fra Buenos Aires e Pola) fu determinata del 1897 dal tenente di vascello della marina austro-ungarica Edler von Reiterdank : i mezzi di cui disponeva questo egregio ufficiale per la determinazione della gravità relativa erano ben misera cosa in confronto di quelli di cui io potei valermi a La Plata : senza entrare in particolari, rimando gli studiosi a quanto scrive in proposito l'illustre professore F. R. Helmart nel suo *Bericht über die relative Messungen der Schwerkraft mit Rudelapparaten* contenuto nel volume II dei *Comptes-rendus* delle sedute della XIII conferenza generale dell'Associazione Geodetica Internazionale. Il professore Helmart (a pag. 176 del volume ora citato) dice che i valori della gravità relativa determinati dal Reiterdank possono ritenersi affetti da un errore medio superiore a $\pm$ $0^{m}00010$ e in certi casi superiori anche a $\pm$ $0^{m}00015$; si comprende come tale impressione affirmata *pel caso generale* da tanta autorità, possa *in casi speciali* aver raggiunto valori ben più elevati.

Il signor Reiterdank eseguì a Buenos Aires la sua determinazione in una cantina di calle Florida in un punto di coordinate geografiche $\varphi = 34^{\circ}\ 36'5$ S., $\lambda = 58^{\circ}22'2$ W. G., all'altezza di metri 2 sopra il livello del mare : il valore della gravità a Buenos Aires al livello del mare ottenuto dal sullodato osservatore è

$$g = m\ 9{,}79684\,;$$

questo valore è tratto dalla gravità assoluta a Vienna $g = 9^{m}80876$. Volendo riferirsi ad un sistema unico, è precisamente a quello di Potsdam (a cui pure si riferisce il nostro valore della gravità assoluta a Padova), servendosi del dato di Helmart, « gravità a Vienna — gravità a Padova $= +\ 0^{m}00199$ », la gravità a Vienna sarebbe

$$g = m\ 9{,}80858$$

e quindi la gravità a Buenos Aires, secondo la determinazione del Reiterdank, risulterebbe

$$g = m\ 9{,}79666.$$

La differenza fra la gravità teorica di due luoghi di latitudine $\varphi$ e $\varphi + \Delta\varphi$ (il $\Delta\varphi$ essendo contato positivamente dall'equatore verso il polo) secondo la formula di Helmart è data con sufficiente approssimazione da

$$\Delta g = \Delta g \times 9,78046 \times 0,005302 \text{ sen } 2\varphi;$$

la differenza fra le gravità teoriche a La Plata e Buenos Aires, nei punti delle rispettive stazioni di gravità, sarebbe adunque

$$g_L' - g_B' = + 0,00026 = T$$

Confrontando la mia determinazione con quella del Reiterdank sarebbe risultato

$$g_L - g_B = + 0.00080 = E$$

La differenza fra i valori E e T sopra indicati (che è $E - T = + + 0,00054$) deve essere attribuita agli errori d'osservazione e alla variazione della gravità da luogo a luogo per la distribuzione irregolare delle masse terrestri prossime : indicando, per conservare le notazioni del professore Helmart, con $\delta\Delta$ la differenza E-T la quale non è altro che la differenza fra le *anomalie della gravità* osservate nei due luoghi, con $M_L$ e $M_B$ gli errori medii della gravità determinata a La Plata e Buenos Aires, con $\mu$ la variazione dell'anomalia della gravità da un luogo all'altro, si ha la relazione

$$\overline{\delta\Delta}^2 = M_L^2 + M_B^2 + \mu^2. \qquad (a)$$

Secondo il professore Helmart il valore medio di $\mu$ è $\pm$ 0,000007 D, dove D è la distanza fra i due luoghi considerati espressa in chilometri; il professore Helmart ha notato che in certi casi si è arrivati a $\mu = \pm 0,00008 \times D$ (nei Carpazii si è trovato persino $\mu = \pm 0,00011$ D), ma, data la natura geologica della regione alla quale si riferiscono le presenti considerazioni, parmi evidente che il valore di $\mu$ debba essere assunto *al massimo* $= \pm$ 0,000007 D.

Nel nostro caso è approssimativamente D = 55 chilometri, perciò al massimo potrá essere $\mu = \pm 0,00038$.

Si vede subito che il valore effettivamente constatato $\delta\Delta = 0,00054$ è molto superiore a quello, che pur rappresenterebbe il massimo accettabile, che si otterrebbe facendo nella formula ($a$) $M_L = \pm 0,00002$, ed $M_B = \pm 0,00015$ : *non vi è adunque accordo fra la mia determina-*

*zione e quella del Reiterdank.* Per spiegare il risultato valore di $\delta\Delta$ è necessario ammettere che gli errori medii di una o dell'altra o di tutt'e due le determinazioni di gravità relativa sieno notevolmente superiori a quelli assunti, oppure che non sia esatta la differenza fra la gravità a Padova e quella a Vienna dedotta dai dati di Helmart, oppure che la variazione effettiva dell'anomalia della gravità fra Buenos Aires e La Plata sia notevolmente superiore al valore medio da me introdotto, oppure infine che tutte o alcune di queste circostanze sussistano insieme e in differente misura. Quest'ultima sembrerebbe l'ipotesi più accettabile, ma, senza alcun dubbio, per essere stato l'errore medio della mia determinazione rigorosamente calcolato, per essere molto presumibilmente assai piccolo l'errore della differenza delle gravità a Padova e a Vienna, dedotto dai dati del professore Helmart, e per non poter ammettere che il valore di $\mu$ superi quello sopra indicato, deve ritenersi come probabile che l'errore medio della determinazione del signor Reiterdank sia stato molto superiore al valore $\pm$ 0,00015 : la quale circostanza del resto non è in contraddizione con alcun fatto positivo, nè con l'opinione di qualche autoritá : non mi risulta che il signor Reiterdank abbia direttamente calcolato l'errore medio della sua determinazione, e il professore Helmart in più luoghi fa camprendere come gli errori medii da lui assegnati a gruppi di determinazione possano essere in casi particolari molto inferiori al vero.

Altre determinazioni di gravità in località relativamente prossime a La Plata furono fatte, come dissi, a Montevideo.: nel 1894, dal tenente di vascello della marina austro-ungarica Bersa von Leidenthal (1) (in una cantina della città in $\varphi = 34°54'3$ S. e $\lambda = 56°11'8$ W. G.) il quale ottenne per la gravità al livello del mare il valore $g_M = 9^m79774$, che ridotto al *sistema di Potsdam* diventa

$$g_M = m\ 9{,}79756;$$

en el 1828 (2) dal capitano H. Foster (in $\varphi = 34°54'4$ S. e $\lambda = 56°10'$ W. G.) il quale ottenne per la gravità al livello del mare il valore $g_M = 9^m79749$ che ridotto come sopra (3) diventa

$$g_M = m\ 9{,}79735.$$

(1) Vedi il citato volume dei *Comptes-rendus*, pagina 185, 172, 173.

(2) Vedi il citato volume dei *Comptes-rendus*, pagina 327, 310 e seguenti.

(3) Il valore $g_M = 9^m79749$ è desunto dal valore della gravità a Greenwich =

Il professore Helmart alla determinazione del Leidenthal assegnó *in modo particolare* un error medio inferiore a $\pm$ 0^m^00010; alle determinazioni di gravità relativa del Foster assegnò *in generale*, ma in seguito a studio profondo e preciso, l'errore $\pm$ 0^m^00015 ; calcolando il valore di $T - E = \delta\Delta = (g_L' - g_M) - (g_L - g_M)$ si ottiene per la determinazione mia e del Leidenthal

$$\delta\Delta = -0.00006,$$

per la determinazione mia e del Foster

$$\delta\Delta = +0.00015.$$

Queste cifre dicono che vi è pieno accordo fra la mia determinazione e ambedue quelle eseguite a Montevideo dal Leidenthal e dal Foster. Esse fanno inoltre ritenere come probabile che nella regione considerata la variazione $\mu$ dell'anomalia della gravità sia $= 0$ o molto piccola, e vengono ad ogni modo a dar una autorevole conferma all'opinione già da me espressa che il disaccordo fra la mia determinazione a La Plata e quella del Reiterdank a Buenos Aires deve essere giustificato attribuendo un forte grado di imprecisione alla determinazione del Reiterdank.

Presso la Sezione Geodetica dell'Istituto Geografico Militare Argentino esiste attualmente un apparato *quadripendolare*, ossia uno strumento che, in materia di determinazioni di gravità relativa, rappresenta oggi quanto di meglio si può desiderare : è noto infatti che esso ha sull'apparato tripendolare il vantaggio di una più razionale determinazione della flessione del supporto per tutti i piani di sospensione dei pendoli. Ma, più ancora che per la eccellenza dell'istrumento, per trovarsi esso affidato ad un egregio scienziato, qual'è il professore Giulio Lederer, Direttore dell'anzidetta Sezione Geodetica, è da sperare che in epoca prossima si faranno nella regione argentina molte e buone determinazioni di gravità relativa. Tutto il sistema di queste future determinazioni di gravità avrá grande valore scientifico in quanto potrá esser messo in relazione coi valori della gravità negli altri punti del Globo. Per questo ordine di idee, il lavoro da me compiuto e del quale ho dato notizia in questa Relazione, venendo a rap-

= 9^m^81200 : secondo i dati di Helmart nel sistema quì usato sarebbe la gravità a Greenwich = 9^m^81186.

presentare *un collegamento diretto* fra la Repubblica Argentina e l'Europa, acquista capitale importanza : e importanza grandissima esso farà acquistare all'Osservatorio di La Plata se, accordandosi gli egregii professori Raffinetti e Lederer per la esecuzione di un grandioso programma scientifico, a quell'Istituto potranno essere riferite le determinazioni di gravità relativa eseguite sul suolo argentino : il sotterraneo dell'Osservatorio, che mi si è mostrato tanto adatto per cotal genere di osservazioni, potrà diventare la stazione di base, il centro dei futuri lavori di gravità, e, determinando in esso le costanti dei pendoli degli apparati pendolari, tutta la rete delle future stazioni di gravità nella Repubblica Argentina si troverà direttamente collegata al *sistema mondiale di Potsdam.*

ALBERTO ALESSIO.

San Francisco di California, 23 settembre 1905.

# RADIOACTIVIDAD Ó ACTIVIDAD RADIANTE ESPONTÁNEA DE LA MATERIA

*(Conclusión)*

---

A pesar de que el estudio de los fenómenos radioactivos ha adelantado mucho, aun no es posible dar una definición precisa de la radioactividad. Según algunos investigadores una substancia es radioactiva cuando posee como propiedad esencial, la de emitir radiaciones corpusculares. En cambio otros, para distinguir una transformación radioactiva de una transformación química ordinaria no exigen la emisión de dichas radiaciones, sino que les es suficiente constatar que ella se verifica independientemente de la temperatura. En efecto, las substancias radioactivas, como el urano, torio y radio, no pierden su radioactividad aún llevándolos á la temperatura del rojo blanco ó descendiéndolos á la del aire líquido.

Las hipótesis emitidas para explicar la radioactividad son numerosas y sólo pasaremos en revista algunas de las más generalmente admitidas.

Según Becquerel, M$^{me}$ y M. Curie, la radioactividad es una propiedad inherente al átomo químico y ha sido esta hipótesis la que ha conducido al descubrimiento del radio. Las investigaciones posteriores han confirmado plenamente esta importante observación de los mencionados físicos. Siendo la radioactividad una propiedad atómica se explica por qué ella no se extingue por el calor, las combinaciones químicas y por el estado físico en que se encuentra el cuerpo radioactivo. Por esta misma causa no debemos por el momento abrigar ninguna esperanza de provocar artificialmente la radioactividad, pues por los medios físicos y químicos de que actualmente disponemos, aun no hemos llegado á alterar la estructura interna del átomo, imprimiéndole nuevas propiedades.

Al proponer una hipótesis para explicar el mecanismo de la radioactividad, aparte de los fenómenos radioactivos que hemos mencionado, es preciso tener presente algunos otros datos no menos importantes. Así, por ejemplo, la radioactividad no parece ser una propiedad común á todos los átomos de un cuerpo radioactivo, sino que sólo se encuentra en estado actual en un reducido número de los mismos. Esta observación no implica desconocer á los demás átomos la propiedad de volverse radioactivos, sino que al contrario, se admite que todos los átomos de una substancia radioactiva son susceptibles de emitir rayos Becquerel y calor, pero que en un momento dado sólo en en un pequeño número de átomos la radioactividad es actual, hallándose en el resto bajo forma potencial. Además la emisión de las radiaciones no se efectúa de una manera continua y en los casos de los rayos $\beta$, ella se hace con intervalos que son muy largos comparados con la velocidad con que el electrón abandona el cuerpo radioactivo y que Stark asimila á los intervalos entre los distintos cañonazos dados por una artillería á fuego lento, comparados con el tiempo que tarda la bala para recorrer el ánima.

Filipo Re considera á los átomos radioactivos como pequeños sistemas solares y aplica la teoría de Kant y Laplace á su formación. Los átomos radioactivos procederían pues de la condensación de una nebulosa primitiva, sumamente tenue, alrededor de ciertos centros de atracción, que á su vez representan otros tantos soles, con sus planetas y satélites, constituyendo un conjunto muy inestable. En virtud de la contracción de la masa que tiende á un equilibrio más estable, se explica la emisión de energía, que á nosotros se nos manifiesta bajo forma de la llamada energía radioactiva. Según esta hipótesis los elementos no radioactivos serían pequeños soles extinguidos, mientras que los elementos con propiedades radioactivas, debido á su elevado peso atómico, representarían sistemas solares más grandes, á cuya formación y desarrollo aun nos es dado asistir.

Por la creación de sus «átomos rígidos» cree en la posibilidad de explicar todos los fenómenos tan complejos de la radioactividad. En su apoyo cita un gran número de hechos para poner de manifiesto la analogía que presentan los fenómenos radioactivos con los que nos ofrecen los fenómenos solares. Esta analogía se encontraría realzada por las radiaciones caloríficas, luminosas y químicas común á ambos, así como también por aquella capaz de descargar los cuerpos electrizados. En efecto, el aire, la nieve y la lluvia recientemente caída presentan propiedades radioactivas.

Respecto á la enorme cantidad de energía desarrollada por el radio hace observar que ello no debe extrañarnos mayormente, pues por los medios más poderosos á nuestro alcance no hemos logrado aún la separación de los elementos constitutivos de los átomos y por consiguiente la energía que se desprende en su formación debe ser muy superior á la que nosotros notamos en los más intensos fenómenos físicos y químicos.

Una de las hipótesis que más seducen por su generalidad y trascendencia, es la de admitir que el espacio se encuentra surcado de radiaciones, de las cuales muchas nos son aún completamente desconocidas. Conforme á esta manera de ver se debería considerar á las substancias radioactivas como recolectores y transformadores de una ó varias de dichas radiaciones, que ellas luego devuelven bajo forma de energía radioactiva. Ejemplos de la absorción y transformación de radiaciones por ciertas substancias, los tenemos en la absorción de los rayos ultra-violetas, de Becquerel y de Röntgen por los cuerpos fluorescentes, que transforman esas radiaciones invisibles en otras sensibles á la retina. Si hasta la fecha sólo hubiésemos conocido en fotografía las placas poco sensibles de colodio húmedo en vez de las de gelatino-bromuro de plata muy sensibles, probablemente aun ignoraríamos la existencia de los rayos Röntgen. En vista de estos hechos podemos suponer con muchos visos de verosimilitud, que debido á la falta de medios adecuados, nos encontramos actualmente imposibilitados de comprobar la existencia de otras especies de radiaciones.

M^me^ Curie indica la posibilidad de que la radioactividad sólo constituya una fosforencia de larga duración en la que ha habido almacenamiento de energía desde una época bastante remota.

A esta hipótesis de la absorción y transformación de radiaciones exteriores se han hecho numerosas objeciones y á pesar de haber encontrado defensores como Lord Kelvin, ha sido abandonada y reemplazada por la de las transformaciones atómicas, que es la admitida actualmente por la mayoría de los hombres de ciencia que se ocupan de estos estudios.

La hipótesis de las transformaciones atómicas, emitida por Becquerel y M^me^ Curie, ha experimentado un gran desarrollo debido á los notables trabajos de Rutherford y Soddy y exige además un cambio radical en las ideas generalmente admitidas sobre la naturaleza de los elementos.

Estos no estarían constituídos por átomos de naturaleza invariable,

sino que por el contrario, pueden experimentar una transformación ó disociación más ó menos completa, admitiendo implícitamente una estructura complicada para aquellos. La idea sobre la constitución compleja del átomo químico no es nueva y ya había sido predicha por algunos físicos y químicos, especialmente por aquellos que se ocupan de investigaciones espectroscópicas. Sir William Crookes basándose en sus estudios sobre las tierras raras especialmente del itrio y del samario, llega á conclusiones muy avanzadas sobre la naturaleza de los átomos. Este eminente físico sostiene que el medio más seguro de que disponemos actualmente, el análisis espectral, para comprobar la naturaleza elemental de un cuerpo, no prueba la homogeneidad del mismo. En efecto, según él, es muy posible que todos los átomos de un elemento no sean idénticos entre sí, sino que puedan estar constituídos por átomos de diferente especie, probablemente en una proporción definida y característica para cada elemento. Las distintas clases de átomos, de que estaría formado un elemento, tienen sus rayas y bandas espectrales propias y su conjunto representaría el espectro del cuerpo elemental. Si esto se confirmara tendríamos que un elemento, á pesar de emitir un espectro invariable, operando en igualdad de condiciones, puede estar constituído en realidad por una aglomeración de átomos de distinta naturaleza.

La hipótesis de las transformaciones atómicas admite que los átomos de las substancias radioactivas, se encuentran en un equilibrio inestable, experimentando una disociación y transformación espontánea. En el caso del radio, por ejemplo, se considera que su átomo se transforma en una nueva especie atómica, dando nacimiento á un gas de peso atómico elevado llamado emanación ó exradio. El átomo de la emanación se disocia á su vez y da origen á los llamados rayos $\alpha$, $\beta$ y $\gamma$. Las partículas que constituyen los rayos $\alpha$ son asimilados por algunos físicos á átomos de helio, las de los rayos $\beta$ se identifican con el átomo de electricidad negativa (electrón) y por último los rayos $\gamma$ son ondulaciones etéreas comparables á las que originan los electrones al chocar contra el anticatodo en el tubo de Crookes. Como uno de los productos finales de la disgregación del átomo de radio aparece el helio, gas sumamente indolente en sus reacciones químicas. En cuanto al origen del radio aun nada se puede asegurar, pero constituye un hecho digno de llamar la atención la coexistencia del urano, helio y argón en los minerales radíferos. En la primera parte de estos apuntes hemos indicado someramente cómo se producen estas transformaciones y disociaciones atómicas.

Aunque esta hipótesis es la más generalmeute aceptada, mencionaremos además algunas otras, que también poseen cierto grado de probabilidad.

En vez de considerar la radioactividad como una transformación atómica, se la puede comparar á una transformación molecular con gran desprendimiento de energía. En tal caso el radio sería un estado alotrópico de otro elemento ó una combinación de radio, helio y quizás uno ó varios otros componentes desconocidos, que se descompone espontáneamente. Para decidirse entre ambas hipótesis sería necesario investigar si en una proporción dada de materia, la cantidad de un elemento químico con un espectro propio disminuye espontáneamente mientras que aumenta la cantidad de otro elemento químico también con un espectro propio.

Nernst trata de explicar la radioactividad por medio de su hipótesis de los *neutrones*. Estos neutrones son moléculas sin masa, eléctricamente neutras, provenientes de la combinación de dos elementos nuevos monoatómicos, á cuyos átomos denomina electrones positivos y negativos. Los átomos de estos dos nuevos elementos no ejercerían ninguna atracción newtoniana sobre los átomos de los demás elementos, pero entre sí se atraerían y rechazarían siguiendo la ley de Coulomb. Considera al espacio ocupado por neutrones, el cual por las propiedades atribuídas á éstos, sería sin peso, eléctricamente no conductor, pero eléctricamente polarizable, tal como lo exige la física para el éter luminoso. Para explicar entonces la radioactividad, Nernst admite que uno de los eletrones positivos ó negativos, que constituyen el neutrón, se combina con un elemento ó radical, sin que por ello el electrón que queda libre se combine con otro elemento de polaridad contraria. Los rayos Becquerel deben su origen, según esta hipótesis, á un proceso químico análogo y como en éste, el electrón libre se desprendería bajo una tensión de disociación determinada, que se traduciría en la fuerza viva del electrón emitido.

En vista de que los fenómenos radioactivos se encuentran muy esparcidos é inherentes á substancias muy diversas, Cl. Winkler supone que la radioctividad es una propiedad física de la materia, sin influencia química sobre la misma, tal como lo es el magnetismo. Sin embargo, existen diferencias capitales que hacen difícil tal comparación. En efecto, si se supone que el radio, por ejemplo, es simplemente bario con propiedades radioactivas, vemos que su peso atómico ha variado de una manera notable al adquirir tales propiedades, mientras que

el hierro con ó sin magnetismo posee un peso atómico invariable.

M. Gustave Le Bon basándose en el hecho bien conocido de que el aluminio y el magnesio con trazas de mercurio y de que el mercurio con trazas de magnesio, adquieren propiedades químicas completamente nuevas y de que ciertos sulfuros alcalino-térreos sólo adquieren la fosforescencia cuando contienen vestigios de ciertas impurezas, atribuye la radioactividad á una reacción química. Según él, el radio metálico es de una existencia muy dudosa y no sería más que bario metálico con algunas impurezas susceptibles de provocar reacciones químicas de naturaleza aun completamente desconocida y en cuyo curso se producen los llamados fenómenos radioactivos. En tal caso si se lograra aislar el metal radio al estado de pureza, se observaría la desaparición de todas sus propiedades radioactivas. Dada la gran influencia que ejercen sobre las propiedades de ciertos elementos vestigios de otros cuerpos simples, se hace necesario la revisación de las propiedades de los cuerpos simples al estado de pureza absoluta. En este orden de ideas no debería causar mayor extrañeza de que la descomposición del agua por el sodio, potasio, litio, etc., metálicos no fuera provocada por dichos metales al estado de pureza absoluto, sino que fuera debida á vestigios de impurezas que alteran profundamente sus propiedades.

Este eminente físico fundándose en que el único carácter irreductible de la materia es la constancia de su masa, medida por su inercia, admite que toda variación de la inercia, es decir de la masa, origina una alteración de la naturaleza material. Como hemos visto, las partículas electrizadas emitidas por los cuerpos radioactivos varian de masa según la velocidad de que están animadas, pues la relación $\frac{e}{m}$ de su carga á la masa disminuye al aumentar la velocidad, lo cual sólo es explicable, admitiendo que la carga no ha sido alterada, considerando que la masa ha aumentado. Esta inconstancia de la masa de dichas partículas conduce á M. Le Bon á suponer que estos productos de la disociación de los elementos radioactivos constituyen estados intermediarios entre la materia y el éter imponderable de los físicos.

Tratemos á continuación de poner de relieve la influencia que han ejercido los recientes descubrimientos científicos en la explicación de algunos fenómenos físicos y químicos.

El estudio de la radioactividad, además de haber dado un sólido apoyo á la genial concepción de Maxwell sobre la teoría electromagnética de la luz, ha contribuído ante todo á echar las bases de una

teoría de los fenómenos eléctricos. Symmer (1759) admitía dos clases de electricidad, constituídas ambas por fluidos imponderables. Según esta hipótesis todo cuerpo posee desde un principio una cantidad inagotable de electricidad positiva y negativa, pero en un cuerpo al estado neutro, éstas se encuentran en cantidades equivalentes y se neutralizan mutuamente. Solamente cuando predomina uno de los fluidos el cuerpo aparece electrizado positiva ó negativamente, según sea la especie de fluido predominante.

Franklin opuso á esta teoría dualística la teoría unitaria, según la cual la electricidad estaría constituída por un solo fluido. Si un cuerpo posee una cantidad normal de este fluido se encuentra al estado neutro, pero si esta cantidad aumenta ó disminuye el cuerpo aparecerá electrizado positiva ó negativamente. Esta teoría que á simple vista parece estar dotada de una mayor simplicidad, es en realidad mucho más complicada en sus aplicaciones. En efecto, exige que las masas ponderables se rechazen, así como también las cantidades de electricidad, pero que la materia y la electricidad se atraigan.

Las ideas actuales sobre la electricidad conducen á una teoría muy semejante á la de Franklin, sólo que el fluido eléctrico en vez de ser positivo, como lo admitía este ilustre físico, se considera formado por electricidad negativa. Se atribuye á la electricidad una estructura atómica, es decir, se la asimila á uno de los tantos llamados elementos, de que se ocupa el estudio de la química. Su átomo, llamado electrón, electronión, corpúsculo, etc., posee una masa por lo menos mil veces menor que la del átomo de hidrógeno y se halla cargado con electricidad negativa. El átomo de la electricidad positiva aún no ha sido aislado y es imposible adelantar algo seguro sobre sus propiedades y algunos físicos niegan hasta su existencia. Las partículas que forman los rayos $\alpha$ emitidos por el radio, que por su masa y otras propiedades se identifican con los átomos de helio, son considerados por algunos investigadores como los átomos de la electricidad positiva. Dada la falta de nociones sobre el átomo de electricidad positiva y hasta estando en duda su existencia, en lo que sigue sólo se tratará del átomo de electricidad negativa. En el supuesto de admitir una sola especie de electricidad se puede considerar á un cuerpo eléctricamente negativo con respecto á otro, cuando posee un exceso de electrones y viceversa eléctricamente positivo cuando posee un menor número de los mismos.

La naturaleza material de la electricidad, en el sentido usual de la palabra, encuentra un sólido apoyo en la existencia de una inercia

electromagnética semejante á la inercia mecánica. Esta inercia se observa especialmente en los fenómenos de inducción y la fuerza electromotriz y de inducción se comporta como una fuerza de inercia.

La carga eléctrica que posee el átomo de los elementos monovalentes en la electrólisis, es la misma cualquiera que sea la naturaleza del elemento y es igual á la carga del átomo de electricidad negativa. La carga eléctrica del átomo de los elementos bi y trivalentes, en las mismas condiciones, es doble y triple de la del átomo monovalente, es decir, de la del electrón. Las cargas son siempre un múltiplo de la del átomo de hidrógeno, por ejemplo, y no se conocen cargas fraccionarias. Este hecho importantísimo condujo á Helmholtz ya mucho antes de iniciarse estos estudios á afirmar que « si nosotros admitimos la hipótesis de que las substancias elementales constan de átomos, no podemos menos que sacar la conclusión de que tanto la electricidad positiva, como también la negativa, se halla fraccionada en porciones elementales determinadas, que se comportan como átomos de electricidad ».

Las experiencias de Rowland y Pender, una de las fundamentales en electricidad, confirman igualmente la naturaleza atómica de esta última. En efecto, dichos experimentadores demostraron que un conductor electrizado en movimiento se comporta como una corriente eléctrica y que crea alrededor de él un campo electromagnético, lo que se comprueba por su acción sobre una aguja imanada.

El electrón, que como hemos visto constituye los rayos catódicos y los rayos $\beta$ emitidos por los cuerpos radioactivos, siempre presenta las mismas propiedades, cualesquiera que sea su modo de obtención. Al producir los rayos catódicos en los tubos de Crookes conteniendo gases enrarecidos de naturaleza la más variada, se nota que dichos rayos son iguales entre sí. Si en vez de obtener los átomos eléctricos en el tubo de Crookes, los producimos llevando á la incandescencia los metales ó bien haciendo actuar la luz ultravioleta sobre los gases ó sobre las distintas clases de metales ó bien aún, considerando los rayos $\beta$ emitidos por las substancias radioactivas, observaremos igualmente que dichos átomos eléctricos poseen los mismos caracteres.

La mayoría de los físicos admiten que la producción del electrón por medio de la electricidad, calor ó luz ultravioleta, es debida á una disgregación del átomo sobre el que se hacen actuar dichos agentes físicos y del cual forma parte integrante. Pero como acabamos de ver, los electrones producidos á expensas de los átomos de substancias muy diversas, siempre poseen las mismas propiedades y extendiendo esta

observación nos conduce á considerar al electrón como un componente común al átomo de todos los elementos conocidos. Hoy día se atribuye pues á los átomos de los distintos elementos, una naturaleza compleja, siendo uno de sus componentes el electrón. Los átomos de las substancias radioactivas al disgregarse emiten dichos electrones, que constituyen los llamados rayos β.

La complexidad del átomo de los elementos químicos ya había sido entrevista anteriormente por algunos investigadores. Proust, en 1815, emitió la hipótesis de que los átomos de todos los elementos se hallaban formados á expensas del átomo de hidrógeno. Si así fuera, y admitiendo que los átomos de hidrógeno al agruparse ó combinarse para constituir los átomos de los otros elementos, no experimentaran ninguna pérdida, tendríamos que los pesos atómicos de todos los elementos serían números enteros, pues serían múltiplos del peso atómico del hidrógeno que se toma por unidad.

Para comprobar esta hipótesis de Proust, se verificaron nuevamente los pesos atómicos de varios elementos, especialmente por Dumas, quien encontró números fraccionarios para el peso atómico del cloro, cobre y bario, en vez de números enteros como lo preveía la teoría. En vista de este resultado el ilustre químico sostenía que los átomos se hallaban formados por partículas más pequeñas que el átomo de hidrógeno.

Mendelejeff al establecer una periodicidad entre los pesos atómicos de los elementos viene á confirmar la naturaleza compleja del átomo y al mismo tiempo hace entrever la unidad de la materia. Las notables investigaciones espectroscópicas de M. Norman Lockyer condujeron á este sabio á admitir igualmente la unidad de la materia en todo el universo accesible á nuestra observación. Comprobó que la mayor parte de los elementos que conocemos se hallan presentes en todas las masas cósmicas que estudió. Por su comportamiento espectroscópico clasificó los elementos en series, que muestran una sorprendente analogía con las de Mendelejeff. Hasta llegó á describir una evolución inorgánica comparable á la que se efectuó en el mundo orgánico, haciendo intervenir como factor principal la temperatura, mientras que para la evolución orgánica lo es el tiempo.

Sir William Crookes considera á los átomos de los elementos como productos de condensación de una materia primitiva llamada protilo. Actualmente muchos físicos y el mismo Crookes, suponen á los átomos constituídos por sistemas de electrones y el hecho de que en la disgregación del átomo de los cuerpos radioactivos (rayos β), así co-

mo en la de los otros átomos bajo la influencia de ciertos agentes físicos también se desprendan dichos corpúsculos, vendría á dar mucha probabilidad á esta hipótesis.

Según J. J. Thomson el átomo de los elementos estaría formado por una carga central positiva alrededor de la cual gravitan sistemas de electrones. La valencia del átomo depende de la facilidad con que pueden entrar ó salir los electrones del átomo considerado. Así, por ejemplo, un átomo es mono, bi ó trivalente, cuando ha perdido uno, dos ó tres electrones. Si la energia cinética de los electrones pasa para cada átomo de un cierto valor, éste se mantiene estable, mientras que si alcanza ó baja de dicho valor el sistema atómico se vuelve inestable y hasta llega á descomponerse en dos ó más sistemas nuevos. Este último caso se produce en las substancias radioactivas.

Otros admiten que los elementos son condensaciones del éter y M. G. Le Bon considera á la materia como en un estado continuo y lento de disgregación, siendo el éter el producto final de la misma. Llega á la conclusión de que « nada se crea, todo se pierde » y que « es á la energía intratómica puesta en libertad por la desmaterialización de la materia que derivan la mayor parte de las fuerzas del universo ». Al partir de la hipótesis ya anteriormente citada de que la materia es una condensación del éter de los físicos, supone que al disgregarse ésta por la energía intratómica pasa por varios estados intermediarios para volver nuevamente á su punto de partida : el éter. Realizado esto, considera como muy improbable la nueva generación de la materia á expensas del éter y de ahí el adagio anteriormente citado, opuesto al enunciado por Lavoisier de que « nada se crea, nada se pierde ». De los estúdios de M. Le Bon se desprenden las siguientes proposiciones :

« 1ª La materia supuesta antes indestructible se desvanece lentamente por la disociación continua de los átomos que la componen ;

2ª Los productos de la desmaterialización de los átomos constituyen substancias intermediarias, por sus propiedades, entre los cuerpos ponderables y el éter imponderable, es decir, entre dos mundos considerados hasta ahora como profundamente separados ;

3ª La materia antes considerada como inerte y no pudiendo sino restituir la energía que se la había suministrado anteriormente, es al contrario un depósito colosal de energía ;

4ª Es de la energía intratómica, que se manifiesta durante la disociación de la materia, que resultan la mayor parte de las fuerzas del universo, la electricidad y el calor solar especialmente. »

Como se deduce de lo que precede que la indestructibilidad de la materia, en el sentido que se le daba, ya no es un dogma tan universalmente admitido. En el instituto de física de Charlotenburgo, bajo la dirección del profesor Landolt, se efectúan notables experiencias, de una delicadeza extrema, cuyos resultados serán del más alto interés para la ciencia, pues se trata nada menos que comprobar si durante las reacciones químicas puede haber creación ó destrucción de materia. M. Joly y señorita Aston también han hecho algunas tentativas en dicho sentido y aun nada se puede adelantar, siendo forzoso esperar los resultados de la experiencia.

Las hipótesis sobre la constitución de la materia basadas en la existencia y propiedades del éter nos son menos comprehensibles que las fundadas sobre la naturaleza de la electricidad. Pues el éter de los físicos, aparte de su existencia problemática, debe reunir tales propiedades para satisfacer á las teorías que lo utilizan, que algunas de ellas riñen abiertamente con lo que prácticamente conocemos. No sucede lo mismo con la hipótesis que parten de la naturaleza atómica de la electricidad. En efecto, el átomo eléctrico, el electrón, que continuamente emiten los cuerpos radioactivos al disgregarse y susceptible de ser obtenido á expensas de los elementos más variados, ha sido sometido á un estudio directo y los datos que sobre él tenemos, deducidos por los medios más diversos son muy concordantes. J. J. Thomson llega hasta á afirmar que « sabemos positivamente más sobre el « fluido eléctrico » que sobre fluidos como el aire ó el agua ». Bien entendido que con esto no quiero decir que una hipótesis es más probable que otra, pues en realidad nada podemos afirmar, sino que simplemente he querido indicar que es mas fácil hacerse una representación mental de una de las dos hipótesis.

Otros pensadores sin ir tan lejos admiten que el átomo de todos los elementos posee como parte integrante por lo menos un electrón, de la misma masa y de la misma carga eléctrica y en tal caso pueden cambiar ó sustituir los elementos sus respectivos electrones sin que se altere su naturaleza química. En esta suposición y llamando *ión* á «á una cantidad elemental eléctrica ó un múltiplo de la misma, que puede moverse libremente por sí mismo, sin estar neutralizado ó ligado por una carga contraria », se pueden distinguir tres clases de iones, que ordenados según su masa son : electrón, atomión y molión. El electronión ó simplemente electrón sería el átomo de electricidad negativa. El atomión es un átomo ó un grupo de átomos (H, Cl, $NH_4$, $SO_4$) con su correspondiente átomo eléctrico. El molión es un elec-

trón ó atomión alrededor del cual se agrupan una ó varias moléculas neutras.

La presencia del electrón en el átomo ha recibido una brillante confirmación en el conocido fenómeno de Zeeman. Este consiste en el desdoblamiento de los rayos espectrales bajo la influencia de un campo magnético intenso, lo cual se explica por la disociación del átomo, poniendo en libertad un electrón. Una de las rayas originadas por el desdoblamiento de la primitiva corresponde al electrón y la otra al resto atómico. Por medio de la desviación de la línea espectral y de la intensidad del campo magnético se han deducido valores de la relación $\frac{e}{m}$ del electrón puesto en libertad, que concuerdan de una manera sorprendente con los obtenidos para los rayos catódicos.

Colocándonos en estas condiciones tratemos de explicar algunos fenómenos físicos y químicos. La corriente ó conductibilidad eléctrica en un cuerpo, sería el movimiento ordenado de los iones positivos en un sentido y el de los iones negativos en el sentido contrario. La ionización consiste en la separación del electrón de su átomo y ambos, el electrón (negativo) y el resto atómico positivo, pueden provocar la acumulación de masas neutras alrededor de ellos, originando según el caso, distintas clases de iones. Es de observar que por resto atómico positivo no debe entenderse el átomo de electricidad positiva que, como hemos visto, aún no ha sido aislado y su existencia es muy discutida, sino el resto atómico que por pérdida de su electrón, queda cargado positivamente con respecto á éste.

Se llama energía iónica á la empleada para provocar la separación del electrón de su resto atómico positivo. La energía iónica de un átomo químico varía con su estado físico y en general es máxima para el estado gaseoso. La energía iónica es además muy distinta de un elemento á otro y si se ordenan los elementos químicos por su energía iónica, según una serie ascendente, se notará que los elementos llamados electropositivos (metales) se encuentran al principio y los llamados electronegativos (metaloides) al final de la serie.

Los elementos con mayor energía iónica presentan además una tendencia á saturarse con un mayor número de electrones. Así, por ejemplo, si á una mezcla de átomos de bromo y de potasio suministramos electrones, éstos se agruparán de preferencia sobre los átomos de bromo.

Los metales en general son cuerpos con una energía iónica tan pequeña, que á la temperatura ordinaria, se pueden considerar como

eléctricamente disociados. Precisamente el estado metálico está caracterizado por esta disociación, es decir, por la presencia de electrones libres. Este hecho explica además por qué los metales son cuerpos indolentes en cuanto á su comportamiento químico y nos da igualmente una explicación de su gran conductibilidad eléctrica.

Según esta teoría una combinación entre dos elementos, por ejemplo, no debe entenderse como la unión directa de los átomos de ambos componentes, sino como la tendencia del átomo con mayor energía iónica (electro-negativo) á saturarse con el ó los electrones del átomo con menor energía iónica (electro-positivo). En el caso del bromo y del potasio, hemos visto que el bromo (metaloide) tiene una gran energía iónica y por consiguiente su avidez para saturarse con electrones es igualmente grande. El potasio, como cuerpo metálico, posee una energía iónica muy pequeña, es decir, que el electrón que hemos admitido como parte constitutiva del átomo químico, se encuentra retenido por el resto atómico con una energía tan débil que prácticamente se puede considerar que el electrón se mueve libremente entre los átomos. La combinación del bromo con el potasio sería simplemente la saturación del átomo bromo con el electrón del átomo potasio, llevando á este último como una carga secundaria.

La energía iónica de un elemento disminuye por su disolución en el agua y si seguimos considerando el ejemplo del bromuro de potasio. tendremos que este cuerpo disuelto en el agua, vuelve conductora de la electricidad á esta última. Este fenómeno llamado disociación electrolítica se explica fácilmente teniendo en cuenta que el átomo de potasio, poseyendo una energía iónica muy pequeña, al disolverse en el agua ella disminuye aún más, de tal manera que se produce la disociación del átomo (ionización) y de ahí el poder conductor que presenta la disolución. En cuanto al átomo de bromo, si bien su energía iónica disminuye por el hecho de disolverse en el agua, siempre permanece superior á la del potasio y tratará por consiguiente de saturarse con el electrón de este último, adquiriendo una carga negativa, mientras que el resto atómico del potasio queda cargado positivamente. La disociación electrolítica del bromuro de potasio es pues originada por la disociación eléctrica del átomo de potasio.

El descubrimiento de los rayos Röntgen y de la radioactividad de la materia constituyen uno de los más trascendentales acontecimientos científicos, pues crean una era completamente nueva para la ciencia. Nos colocan ante una enigma probablemente impenetrable como todos los demás, pero que ni siquiera aún vislumbramos llegar á cono-

cerlo en sus apariencias. Han puesto repentinamente en peligro las teorías más sólidamente sentadas, que parecían inconmovibles y que muy pocos osaban ponerlas en duda hace diez años. En efecto, el radio, ese misterioso elemento, que sin causa aparente emite continuamente enormes cantidades de energia y que lanza en todas direcciones minúsculos proyectiles con una velocidad comparable á la de la luz, nos pone en presencia de hechos ni remotamente sospechados y que no se alcanzan á comprender con ninguna de las teorías conocidas.

Como todas las grandes revoluciones no son obras del momento sino que son el resultado de la evolución lenta y gradual de los acontecimientos, así también la gran revolución científica actual ha sido preparada con anterioridad, siendo acelerada en su curso normal por los hechos nuevos é inesperados, revelados por la radioactividad.

La radioactividad al poner en duda ciertas teorías científicas, ha hecho nacer otras, falsas quizás también, pero que están más en armonía con la experiencia. Aunque muy seductoras es demasiado aventurado decidirse por una ú otra de las hipótesis propuestas y en caso de hacerlo, dados los rudimentarios conocimientos que poseemos, no se debe tener fe en su infalibilidad, sino que será un simple guía en nuestras investigaciones, dispuesta en cualquier momento á ceder su puesto á otra que nos lleve más lejos ó que nos conduzca al fin con menos dificultades. Siendo el ideal supremo de la ciencia, reunir en una sola ley todos los fenómenos del universo, debemos elegir, en igualdad de condiciones, aquellas hipótesis que ofrezcan la mayor sencillez, pues en todas las naturalezas profundas existe un vago presentimiento de que los hechos más diversos y complicados aparentemente, obedecen á un mecanismo sencillo, que ignoramos en la mayor parte de los casos.

Estos apuntes, sólo deben ser considerados como una divagación sobre temas, cuyo desarrollo tal vez emprenderemos.

GUILLERMO F. SCHAEFER,
Doctor en Química.

# BIBLIOGRAFÍA

**La Edad de la Piedra en Patagonia** por FÉLIX F. OUTES, 1 vol. en 8° mayor de VI-373-VIII páginas, con un resumen en francés, 206 figuras intercaladas en el texto y 1 carta arqueológica. Buenos Aires, 1905.

Pocas veces aparecen entre nosotros trabajos tan interesantes y de positivo valor científico como el que nos ocupa y acaba de publicar nuestro colega, señor Félix F. Outes, en los *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires*.

El autor no ha podido visitar la Patagonia, pero, en cambio, ha utilizado una copiosa bibliografía sobre aquella región y ha dispuesto de valiosísimos materiales en series únicas quizá, como que han sido recogidas en su mayor parte por el benemérito explorador de ese territorio, don Carlos Ameghino, y otros viajeros, series que pertenecen á las colecciones del doctor Florentino Ameghino, del que esto escribe (1) y de los museos Nacional de Buenos Aires y de La Plata, todas ellas puestas sin reservas, por sus propietarios ó directores, á disposición de nuestro estudioso colega, para que pudiera proceder á su clasificación sistemática y desarrollar su obra.

Las esperanzas no han quedada frustradas y así lo demuestra el trabajo presentado. Inicia el libro una interesante síntesis histórica y etnológica sobre los antiguos patagones, en la que Outes ha agotado el tema en sus líneas generales. La descripción del suelo y de su geología bajo el punto de vista de los hallazgos hechos, le ha permitido solucionar la cuestión de los períodos arqueológicos paleolítico y neolítico, habiendo llegado respecto al primero á las siguientes conclusiones:

« I. Por la forma de yacimiento, el tipo de los instrumentos y la técnica de trabajo, los objetos pertenecientes al cuaternario de los territorios patagónicos, corresponden sin excepción á una sola época arqueológica.

« II. Comparada la industria paleolítica patagónica con la europea, se encuentra una gran similitud de formas, etc., con la que caracteriza la época acheulense de la clasificación del profesor G. de Mortillet, y que corresponde al período de la transición chelleo-mousteriense (2), ó sea á los tipos de objetos más perfeccionados del paleolítico inferior.

(1) Hoy del Museo Nacional al que he hecho donación después de estudiadas por el señor Outes.

(2) Llamo período de transición chelleo-mousteriense á las últimas fases de pasaje de la época acheulense, pero téngase en cuenta que en manera alguna quiero indicar con ello una época especial, que involucre la mousteriense, como lo ha hecho Mauricio Hoernes (M. Hoernes, *Der diluviale Mensch in Europa. Die Kulturs tufen der ätteren Steinzeit*, 13 y siguientes), sino tan sólo las últimas manifestaciones industriales de una época bien caracterizada, que la evolución progresiva ya comienza á diversificar.

«Observo que en Patagonia, la mencionada industria se presenta en formaciones geológicas indudablemente mucho más modernas que aquellas en que se encuentra su similar europea, lo que indicaría un atraso muy marcado en la evolución industrial de las agrupaciones humanas que vivieron en la extremidad sur de América.

« III. Comparada la industria paleolítica patagónica con la africana, encuentro una gran similitud con la procedente de las regiones más septeutrionales: Egipto, Argelia y Túnez.

« IV. Comparada la industria paleolítica patagónica con la de la América del Norte, es sorprendente el parecido con los instrumentos que proceden de los Estados Unidos (Trenton) ».

El período neolítico, como es natural, ha proporcionado al señor Outes mayores elementos de estudio y trabajo.

La labor ha sido larga y difícil; clasificar un gran material, estudiándolo previamente ejemplar por ejemplar y ordenarlo por fin, es tarea de gran paciencia y perseverancia cuando se manejan miles de piezas de todas las formas y tamaños.

Esta faena le ha sido provechosa, pues le ha permitido, al mismo tiempo que estar seguro de los caracteres, transformarse en un eximio dibujante de objetos arqueológicos, sin haber tenido anteriormente la menor noción de dibujo. En este terreno ha triunfado victoriosamente, pudiendo admirarse en su obra los cientos de dibujos que le ilustran, hechos con toda perfección y nitidez.

Las conclusiones á que ha arribado se transcriben á continuación:

I. Las diferentes formas de estaciones permanentes y « paraderos », el tipo que presentan ciertos instrumentos y los caracteres de antigüedad que ostentan, lo mismo que las observaciones tecnológicas en general, demuestran que existen por lo menos tres épocas arqueológicas bien marcadas en el período neolítico patagónico, durante las cuales se ha verificado una completa evolución industrial, como lo prueba fácilmente el examen del material descripto.

«Durante la primera época ó protoneolítica, cuya existencia necesita aún la demostración experimental, los instrumentos paleolíticos se diversifican, aunque manteniendo todavía como resabios ancestrales, los caracteres que distinguen á los objetos descriptos en el capítulo primero de la segunda parte de mi memoria.

« La segunda época arqueológica está caracterizada por el punto culminante á que llega la evolución por diferenciación y especialización de los diferentes grupos de instrumentos y armas de piedra. Quizá, también, durante esta época comenzaron á importarse, por canges ú otros medios, tipos extraños que luego fueron adaptados por los hombres del sur. Agregaré que es posible hayan tenido lugar en aquellos tiempos, indudablemente remotos, invasiones limitadas de pueblos colindantes, que no pasaron más al sur de la cuenca del río Deseado, y que influenciaran á su vez á la industria neolítica patagónica.

« La tercera época se distingue netamente de la anterior por la fabricación de objetos de piedra pulida, «bolas», «manijas», «morteros», « manos de morteros », etc. Con ella, y bruscamente, termina la edad de la piedra en Patagonia.

« II. No obstante lo manifestado en la conclusión anterior, el período neolítico de Patagonia presenta caracteres propios que lo distinguen de las manifestaciones industriales sincrónicas, señaladas hasta ahora en el resto de la República, del paralelo 36 al norte.

« III. La zona en que se encuentran manifestaciones similares á las del período

neolítico patagónico, comprende: la gobernación del Neuquen, salvo la zona Andina; la gobernación de la Pampa en sus partes central y sur; el sur y el centro de la provincia de Buenos Aires, aunque no más al norte del pueblo de Luján (34° 34′ 20″). El estado actual de las investigaciones, no permite establecer científicamente la causa de esa similitud; si se trata de pueblos cuya evolución era correlativa, y había, desde luego, entre ellos una influencia mutua directa ó indirecta, ó si son los rastros de una entidad étnica anterior á la instalación de las tribus encontradas en el momento histórico de la conquista europea.

« IV. La primera conclusión formulada al terminar la primera parte de mi memoria, que establece como elementos étnicos primordiales en Patagonia dos tipos venidos, el dolicocéfalo del noreste americano y el braquicéfalo del noroeste, halla un nuevo y favorable elemento de criterio al comparar, como lo he hecho á su debido tiempo, el material recogido en el Uruguay y el Brasil meridional, por el oriente, y el procedente de Chile y México por el occidente.

« V. Comparado el período neólitico patagónico con el norteamericano, es sorprendente la similitud que existe con el material recogido en los estados del este y sudeste, como también, aunque no en forma tan intensa, con el que procede de ciertos lugares de la región occidental.

« VI. Existe, igualmente, una curiosa identidad entre ciertos objetos procedentes de la Columbia Británica y de las regiones hiperbóreas y sus similares patagónicos.

« VII. Sintetizando: encuentro íntimos puntos de contacto con tipos del período neolítico patagónico, entre los objetos siguientes: De otros países americanos: *a)* raspadores, perforadores, puntas de flechas, jabalinas, proyectiles arrojadizos, molinos, morteros y sus manos, de la República del Uruguay; *b)* jabalinas y adornos auriculares del Brasil; *c)* flechas de Chile; *d)* cuchillos y manos de mortero de Méjico; *e)* perforadores, raspadores, cuchillos, *hachoir*, morteros y manos de mortero de los Estados Unidos; *f)* raspadores y manos de mortero de la Colonia Británica; *g)* raspadores, cuchillos, flechas y jabalinas de los Esquimales ».

En un capítulo especial trata de la época, relativamente moderna, de la introducción del uso de la boleadora entre los patagones, y, en otro, de las hachas ceremoniales ó *Pillau tokis*, como las he llamado.

En ésta rápida bibliografía no puedo detenerme mayormente sobre estos dos puntos, en los cuales no estoy de acuerdo con mi estimado colega.

Creo que el uso de la boleadora es muy antiguo entre los patagones; el medio en que han vivido se lo ha requerido; y hallazgos como el efectuado últimamente en Cabo Blanco, de bolas encontradas en excavaciones de dos metros de profundidad por lo menos, no hacen aceptable, á mi ver, la teoría de nuestro colega.

En cuanto á los *Pillau tokis* me limitaré á afirmar, conociendo la psicología del indio, que los grafitos ó grabados que presentan tienen un valor simbólico mucho más importante que el de simple ornamentación que le atribuye el señor Outes.

Me reservo discutir este punto más adelante, y hoy termino aplaudiendo el trabajo que, á pesar de nuestras diversas opiniones, creo servirá siempre de base á todos los estudios de arqueología patagónica.

JUAN B. AMBROSETTI.

Octubre 13 de 1905.

## ÍNDICE GENERAL

DE LAS

# MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO SEXAGÉSIMO

---



## BIBLIOGRAFÍA

## MISCELÁNEA

## SOCIOS HONORARIOS

Dr. Juan J. J. Kyle. — Ing. Luis A. Huergo (padre).— Ing. J. Mendizábal Tamborrel
Dr. Estanislao S. Zeballos

## SOCIOS CORRESPONDIENTES

| | | | |
|---|---|---|---|
| Aguilar, Rafael | Mexico. | Luiggi, Luis | Géneva. |
| Ameghino, Florentino | La Plata. | Morandi, Luis | Villa Colon (U. |
| Arechavaleta, José | Montevideo. | Nordenskjiold, Otto | Upsala (S.) |
| Arteaga Rodolfo de | Montevideo. | Paterno, Manuel | Palermo (It.). |
| Ave-Lallemant, German | Mendoza. | Patron, Pablo | Lima. |
| Brackebusch, Luis | Córdoba. | Porter, Carlos E | Valparaíso. |
| Ballvé, Horacio | I. de Año N | Reid, Walter F. | Lóndres |
| Carvalho José Cárlos | Rio Janeiro. | Scalabrini, Pedro | Corrientes. |
| Corti, José S. | Mendoza. | Spegazzini, Carlos | La Plata. |
| Corthell, Elmer L | New York. | Tobar, Carlos R. | Quito. |
| Lafone Quevedo, Samuel A. | Catamarca. | Villareal, Federico | Lima. |
| Lillo, Miguel | Tucuman. | Von Ihering, Herman | San Paulo (B.) |

## SOCIOS ACTIVOS

Abella, Juan.
Acevedo Ramos, R. de.
Adamoli, Pedro A.
Adano, Manuel.
Ader, Enrique A.
Aguirre, Eduardo.
Albarracín, Alberto J.
Alberdi, Francisco N.
Albert, Francisco.
Almanza, Felipe G.
Alric, Francisco.
Alvarez, Fernando.
Anasagasti, Horacio
Ambrosetti, Juan B.
Amoretti, Alejandro,
Arata, Pedro N.
Araya, Agustín.
Artaza, Evaristo.
Arigós, Máximo.
Arrivillaga, Marcelino.
Arce, Manuel J.
Arce, Santiago
Arditi, Horacio.
Arroyo, Franklin.
Aubone, Cárlos.
Aubone, Sixto.
Avila Méndez, Delfín.
Avila, Alberto
Ayerza, Rómulo
Aztiria, Ignacio.
Aztis, Julio M.
Bahia, Manuel B.
Baliña, Manuel R.
Bancalari, Juan
Bancalari, Enrique A.
Barabino, Santiago E.
Barbará Adolfo
Barilari, Mariano S.
Barzi, Federico.
Battilana, Pedro.
Battilana, Alfredo.
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Berro Madero, Carlos.
Bimbi, José.
Bell, Carlos H.
Besio Moreno, Nicolás.
Biraben, Federico.
Bosch, Benito S.
Bosch, Eliseo P.
Bosch, Aureliano R.
Bonanni, Cayetano.
Borus, Adrián.
Bosque y Reyes, F.
Brané, Eugenio.
Brian, Santiago
Brindani, Medardo
Buschiazzo, Juan A.
Buschiazzo, Juan C.
Bustamante, José L.
Caimi, Ramon.
Candiani, Emilio
Cálcena Augusto.
Cáceres, Dionisio.
Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, Juan M.
Camus, Nicolás.
Caminos, Zacarías.
Candioti, Marcial R.
Canale, Humberto.
Carvalho, Antonio J
Cano, Roberto.
Canton, Lorenzo.
Carranza, Marcelo
Carabelli, J. J. T. G.
Cardoso, Ramón
Carmann, Ernesto.
Carossino, Jacinto P.
Carrizo Rueda, Alvaro.
Castellanos, Cárlos T.
Castro, Vicente.
Claypole, Jorge
Cerri, César.
Cerdeña, Fernando.
Cilley, Luis P.
Chanourdie, Enrique.
Chapiroff, Nicolás de.
Chiocci, Icilio.
Chueca, Tomás A.
Clérice, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cock, Guillermo.
Collet, Carlos.
Coni, Alberto M.
Coria, Valentin F.
Cornejo, Nolasco F.
Corvalán Manuel S.
Coronel, Policarpo.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V
Cremona, Victor.
Cuomo, Miguel.
Curutchet, Luis.
Curutchet, Pedro.
Damianovich, E. A.
Darquier, Juan A
Dassen, Claro C.
Dates, Germán.
Díaz de Vivar, M.
Dobranich, Jorge W
Dominico, Guillermo
Dominguez, Juan A.
Dorado, Enrique.
Debenedetti, José.
De Diego, Alberto.
Delgado, Fausto
Douce, Raimundo.
Doyle, Juan.
Dubois, Alfredo F.
Duhau, Luis.
Duncan, Cárlos D.
Durrieu, Mauricio.
Durelli, Amilcar.
Echagüe, Carlos.
Eppens, Gustavo.
Esteves, Luis.
Espinasse, Jorge.
Etcheverry, Angel.
Etchagaray, Leopoldo A.
Ezcurra, Pedro.
Fasiolo, Rodolfo I.
Fernández, Alberto J.
Fernández Díaz, A.
Fernández, Pedro A.
Fernández Poblet, A.
Ferreyra, Miguel.
Figueredo, Juan M.
Fynn, Enrique.
Flores, Emilio M.
Foster, Alejandro.
Friedel, Alfredo.
Gainza, Alberto de.
Galtero, Alfredo.
Gallardo, Angel.
Gallardo, José L.
Gallardo, Carlos R.
Gallego, Manuel.
Gallino, Adolfo.
Gándara, Federico W
Garat, Enrique
Garay, José de.
García, Carlos A.
García, Jesús M.
Gatti, Julio J.
Gentilini, Pascual.
Geyer, Carlos.

Ghigliazza, Sebastián
Giménez, Joaquín.
Giménez, Angel M.
Giuliani, José.
Girado, José I.
Girado, Francisco J.
Girado, Alejandro.
Girondo, Juan.
Girondo, Eduardo.
Goldemhorn, Simon
Gonzáles, Arturo.
González, Agustín.
González Cazón Vicente
González Gastellú, J. V.
González Carlos P.
Gradin, Carlos.
Greaven Andrew.
Gregorina, Juan.
Gregorini, Juan A.
Grieben, Arturo.
Guido, Miguel.
Guasco, Carlos.
Gutiérrez, Ricardo J.
Hermitte, Enrique.
Herrera Vega, Rafael.
Herrera Vega, Marcelino
Herrera, Nicolás M.
Herrero, Ducloux E.
Herlitzka, Mauro.
Henry. Julio
Hicken. Cristóbal.
Holmberg, Eduardo L.
Holmberg Eduardo A.
Hoyo, Arturo.
Hubert, Juan M.
Huergo, Luis A. (hijo).
Huergo, Ricardo J.
Hughes, Miguel.
Iriarte, Juan.
Iribarne, Pedro.
Isbert. Casimiro V
Isnardi, Vicente.
Israel, Alfredo C.
Iturbe, Miguel.
Iturburo, Feliciano.
Jacobo, Cándido.
Jurado, Ricardo.
Justo, Agustín P.
Krause, Otto.
Klein, Hermán.
Kliman, Mauricio
Labarthe, Julio.
Lacroze, Pedro.
Lagos García, Carlos
Lagrange, Carlos.
Lanús, Eduardo M.
Langdon, Juan A.
Laporte Luis B.
Larreguy, José
Larguía, Carlos.
Latzina, Eduardo.
Lavalle, Francisco
Lavalle, Francisco P.
Lavergne, Agustín.
Lea Allan B.
Lepori, Lorenzo.
Leonardis, Leonardo de
Lehmann, Rodolfo R.
López, Aniceto E.
López, Martín J.
Lorenzetti, Guillermo
Lucero, Apolinario.
Lugones, Arturo.
Lugones Velasco, S[dor].
Luiggi, Luis.
Luro, Rufino.
Ludwig, Carlos.
Machado, Angel.
Madrid, Enrique de
Maglione, José L.
Maligne Eduardo.
Mallol, Benito J.
Mamberto, Benito.
Marín, Plácido.
Marreins, Juan.
Marcó del Pont, E.
Marenco, Eleodoro.
Marengo, José.
Martínez Pita, Rodolfo.
Martínez, Rómulo E.
Marty, Ricardo.
Maschwitz, Carlos.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Massini, Miguel.
Maupas, Ernesto.
Maza, Juan.
Mattos, Manuel E. de.
Mendizábal, José S.
Mercâu Agustín.
Merian, Eduardo.
Mermos, Alberto.
Meyer Arana, Felipe.
Miguens, Luis.
Mignaqui, Luis P.
Millan, Máximo.
Molina y Vedia, Delfina
Molina y Vedia, Adolfo
Moeller. Eduardo.
Molina, Waldino.
Molina Civit, Juan.
Mon, Josué R.
Morales, Carlos María
Moreno, Jorge
Moreno, Evaristo V.
Moreno, Josué F.
Moron, Ventura.
Moron, Teodoro F.
Mosconi, Enrique
Mugica, Adolfo.
Mussini, José A.
Naon, Alberto
Narbondi, Juan L.
Navarro Viola, Jorge.
Newton, Aremio R.
Newton, Nicanor R.
Niebuhr, Adolfo
Niströmer, Carlos
Newbery, Jorge.
Newbery, Ernesto.
Noceti, Domingo
Nougues, Luis F.
Nouguier, Pablo.
Obligado Alejandro.
Ocampo, Manuel S.
Ochoa, Arturo.
Olazábal Alejandro M.
Olivera, Carlos E.
Oliveri, Alfredo.
Orcoyen, Francisco
Orús, José M.
Ottanelli, Atilio.
Ortúzar, Alejandro (h.)
Orzábal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi, Juan B.
Otamendi, Gustavo.
Otero Rossi, Ildefonso
Outes, Felix F.
Padilla, José.
Padilla, Isaías.
Pais y Sadoux, C.
Paita, Pedro J.
Palacio, Emilio.
Palacio, Alberto.
Palma, Edmundo.
Palmarini, Armando.
Pâquet, Carlos.
Pastoriza. Rodolfo.
Pattó, Gustavo.
Pelizza, José.
Pelleschi, Juan.
Pereyra, Emilio.
Pérez, Alberto J.
Petersen, Teodoro H.
Pigazzi, Santiago.
Piana, Juan.
Piaggio, Antonio.
Piñero, Antonio F.
Pizzurno, Pablo A.
Plá Cárdenas, Carlos.
Posadas, Carlos.
Puente, Guillermo A.
Puiggari, Pío.
Puiggari, Miguel M.
Prins, Arturo.
Quirno, Jorge.
Quiroga, Atanasio.
Raffo, Bartolomé M.
Ramos Mejía, Ildef. G.
Razori, Francisco.
Recagorri, Pedro S.
Rebuelto, Emilio.
Retes, Antonio.
Repetto, Agustín N.
Repossini, José.
Reynoso, Higinio
Riccheri, Pablo.
Riglos, Martiniano.
Rivara, Juan
Rodríguez, Andrés.
Rodríguez de la Torre, C.
Roffo, Juan.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Félix.
Romero, Armando.
Romero, Carlos L.
Romero, Félix R.
Romero, Julián.
Romero Brest, Enrique.
Romero, Antonio.
Rosetti, Emilio.
Rossi, Enrique L.
Rospide, Juan.
Ronge, Marcos.
Rubio, José M.
Saenz Valiente, Ed.
Saenz, Valiente Anselmo
Sagastume, José M.
Sánchez Díaz, José.
Sanglas, Rodolfo.
Sarrabayrouse, Eugenio
Santangelo, Rodolfo.
Segovia, Fernando.
Sáuze, Eduardo.
Segovia, Vicente.
Servente, Juan L.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José S.
Sarhy, Juan F.
Schaefer, Guillermo F.
Schickendantz, Emilio.
Schneidewind, Alberto
Seguí, Francisco.
Selva, Domingo.
Senat, Gabriel.
Senillosa, Juan A.
Silva, Angel.
Simonazzi, Guillermo.
Siri, Juan M.
Sisson, Enrique D.
Soldano, Ferruccio.
Suárez, Eleodoro.
Spinetto, Silvio
Spinedi, Hermeneg. F.
Swenson, U.
Tamini Crannuel, L. A.
Taiana, Alberto.
Taiana, Hugo.
Tello, Julio.
Texo, Federico
Thedy, Héctor.
Toepecke, Ernesto.
Toledo, Enrique A. de.
Torres Armengol, M.
Torres, Luis M.
Torrado, Samuel.
Trovati, Francisco.
Uriarte Castro Alfredo.
Uriburo, Arenales
Valenzuela, Moisés
Valerga, Oronte A.
Valiente Noailles, Luis
Valle, Pastor del
Varela Rufino (hijo)
Vázquez, Pedro.
Vico, Domingo.
Vidal Cárrega, Carlos
Videla, Baldomero.
Vilanova Sanz, Florencio
Villegas, Belisario.
Vivot, Eduardo.
Wauters, Carlos.
Wernicke, Roberto.
White, Guillermo
White. Guillermo J.
Yanzi, Amadeo.
Zamboni, José J.
Zamudio, Eugenio.
Zunino, Enrique.


New York Botanical Garden Library
3 5185 00257 8449